COSTRUIRE IN LATERIZIO

Taller Básico De Arq. Botticini Arch. Zermani Ass.
Geurst & Schulze Lederer+Ragnarsdóttir+Oei
E. Fernández-Vivancos A. Zanetti G. De Carlo Ass.

142

Edifici scolastici

Il Sole 24 ORE S.p.A.
via C. Pisacane, 1
20016 Pero (MI)
tel. 02 30223002

Organo ufficiale
dell'Andil Assolaterizi
via Alessandro Torlonia 15
00161 Roma
www.laterizio.it

Poste Italiane S.p.A.
Spedizione in abbonamento
postale DL 353/2003
(conv. in legge il 27.02.2004
n. 46) Art. 1, comma 1, DCB Fodi

Luglio/Agosto 2011
Anno XXV
Rivista bimestrale
Contiene I.P.
€ 6,20

IMMAGINAZIONE INGEGNO STILE COLORE ESPRESSIONE

LA BIO-ARCHITETTURA ENTRA NEL **VIVO**.

Immagina le infinite possibilità espressive di una levigata superficie d'argilla. Immagina i colori naturali e i riflessi incomparabili di un materiale naturale. Immagina un'architettura amica dell'ambiente. **Stai immaginando Vivo SanMarco, il primo faccia a vista dalla finitura liscia, senza sabbia.** 4 colorazioni per esaltare la naturale luminosità del cotto.

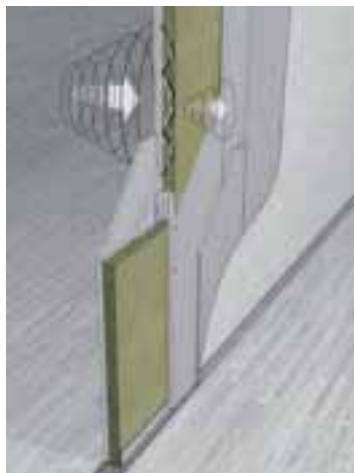
SANMARCO FACCIA A VISTA VIVO

WWW.SANMARCO.IT TEL 0131.941739

Andil e Confindustria Ceramica insieme

Andil (*www.laterizio.it*) e Confindustria Ceramica (*www.confindustriaceramica.it*) parteciperanno, attraverso la loro comune Federazione “Confindustria Ceramica e Laterizi”, al SAIE 2011 (a Bologna dal 5 all’8 ottobre), in uno stand di 1.000 metri quadrati, posto all’interno del padiglione 22 - LaterSaie (*nella foto la locandina*). Andil allestirà una propria area espositiva nella quale verranno mostrate le più recenti novità tecniche e strutturali in materia di costruzioni relative all’uso delle diverse tipologie di laterizio. Queste applicazioni sottolineeranno una volta di più il rispetto dell’ambiente assicurato da questi materiali, in termini di uso delle materie prime, di ottimizzazione produttiva, oltre al loro essere alla base di soluzioni in grado di favorire il risparmio energetico, l’affidabilità strutturale e il comfort abitativo.
Confindustria Ceramica allestirà, a sua volta, un proprio spazio caratterizzato dal marchio istituzionale collettivo – *Ceramics of Italy* – che identifica le sole aziende associate ed i prodotti da queste fabbricati in Italia ed esportati nel mondo. Verranno mostrate le più significative novità, suddivise per aree di utilizzo e per caratteristiche tecniche secondo le più recenti innovazioni. Tra queste, i grandi formati da pavimento, i rivestimenti ad alto contenuto di *design*, le lastre ceramiche per esterni, quelle per usi non residenziali. In questa stessa area, la Federazione “Confindustria Ceramica e Laterizi” (presieduta da Franco Manfredini) dedicherà uno spazio comune alle pubblicazioni ed all’attività di documentazione sui materiali, i prodotti, i settori e le iniziative che sono state intraprese a favore delle imprese aderenti, soprattutto quelle nel campo dello sviluppo sostenibile.

Rockwool e le lezioni *on line*

Rockwool ha creato la piattaforma *www.a-lassbureau.com/e-learning.html* per contribuire attivamente, con lezioni *on line*, alla diffusione di buone pratiche per una progettazione energeticamente efficiente. Le lezioni, erogate gratuitamente in diretta, offrono un servizio di aggiornamento professionale, approfondendo con un approccio critico i temi di maggior rilievo per tutti gli addetti ai lavori che intendano affrontare consapevolmente l’*iter* progettuale. Il calendario prevede l’alternanza “in cattedra” di docenti universitari ed esperti del settore, in modo da fornire una visione completa, sia dal punto di vista teorico che pratico, dei vari aspetti che interessano la realizzazione di progetti di qualità. Gli interventi programmati risultano particolarmente efficaci in quanto permettono ai partecipanti di avere un confronto diretto con il relatore: durante la lezione si può, infatti, interagire facendo domande o formulando osservazioni in tempo reale tramite *chat*. Nella sezione *e-learning* è inoltre possibile consultare, in ogni momento, l’archivio delle precedenti lezioni *on line*, integralmente registrate e visibili in *streaming*, insieme al materiale didattico in formato *pdf*. Tra le lezioni programmate nei mesi passati, il Prof. Astolfi (Politecnico di Torino, Dipartimento di Energetica, Gruppo TEBE) è intervenuto su “Requisiti acustici ed intelligibilità negli edifici ad uso collettivo”; il Prof. Arlati (Politecnico di Milano, ProTeA – Progettazione Tecnologica Assistita, BEST) si è occupato di “Facciata ventilata: tecnologia per edifici di nuova generazione“; il Prof. Motta (Politecnico di Milano, Dipartimento di Energia) ha trattato il tema degli impianti solari nella progettazione degli *Zero Energy Building*.

Maestral® vince il *KlimahouseTrend* 2011

KlimaHouseTrend è un osservatorio che opera, attraverso l’analisi di un autorevole comitato scientifico, con Fiera di Bolzano e la rivista FRAMES del Gruppo Il Sole 24 ORE, per segnalare annualmente le migliori proposte eco-compatibili delle aziende italiane che producono materiali da costruzione. Nella cornice del 4° *Forum* di Architettura, organizzato dal Gruppo Il Sole 24 ORE, si è svolta la premiazione delle aziende vincitrici del premio di quest’anno, dedicato ai prodotti esposti all’ultima edizione della fiera Klimahouse di Bolzano e che hanno saputo coniugare tecnologia e soluzione formale, assicurando caratteristiche di risparmio ed efficienza energetica. Nella categoria “Sistemi per l’involucro”, miglior prodotto di pannelli in “cotto”, adatto alla realizzazione di facciate ventilate, è stato ritenuto Maestral® di SanMarco Terreal Italia, elemento a doppia pelle, di grande formato (fino a 40x152 cm per 4 cm di spessore), con bordo stondato e sistema di fissaggio che ne consente la posa sia in orizzontale, sia in verticale. Il particolare tipo di struttura, che viene proposta per l’assemblaggio, può restare nascosta dietro alle lastre di laterizio o

essere messa in mostra tra i giunti. Il sistema è stato sottoposto a *test* di resistenza alle sollecitazioni da evento sismico dal CSTB (*Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*) di Parigi, con risultati all’altezza delle aspettative, anche per sollecitazioni di forte intensità. Renzo Piano ha utilizzato questo prodotto nella *Cité International* di Lione (*nella foto*).

ICMQ e il mercato indiano

L’industria delle costruzioni in India, rappresentata dai suoi splendidi templi (quello buddista a Badhgaya, costruito interamente in mattoni, risale al sesto secolo d.C.), è prevista essere uno dei settori che, nei prossimi tre anni, avrà un significativo sviluppo (8÷10%), soprattutto nel campo delle infrastrutture. Per questo comparto dell’economia indiana, il Governo ha già pianificato investimenti per circa 389 e 758 miliardi di euro nei “piani quinquennali”, rispettivamente

2007-2012 e 2012-2017. Fra gli investimenti chiave sono previste strade e autostrade per 69 miliardi di euro. ICMQ – *www.icmq.in* –, organismo di certificazione delle costruzioni, opera in India attraverso ICMQ India, società

che all'interno della *Indo-Italian Chamber of Commerce* ha attivamente contribuito alla recente nascita dell'*Indo-Italian Club for Infrastructure & Building* (IICIB). Questo organismo ha il compito di favorire gli accordi tra imprese italiane e indiane, assicurando il supporto integrato da parte di istituzioni finanziarie, pubbliche (Simest) e private; altre funzioni svolte riguardano: l'azione verso le autorità pubbliche per favorire l'adozione di regole di assegnazione degli appalti che premino non soltanto la competizione sul prezzo, ma anche l'innovazione tecnologica e il contenuto di *know how*; la visibilità sul mercato delle tecnologie italiane nel settore delle costruzioni e dei materiali; il supporto tecnico locale; l'ottimizzazione delle risorse e delle capacità di rappresentare gli interessi delle imprese italiane di fronte alla comunità indiana. Presidente del Club e amministratore delegato di ICMQ India è Cesare Saccani; i soci possono essere sia singole aziende, sia associazioni di categoria.

Architettura sostenibile di Fassa Bortolo

Tra gli eventi di XfafX, ventennale della Facoltà di Architettura di Ferrara, si è tenuta in giugno la premiazione del Premio di Architettura Sostenibile Fassa Bortolo (VIII edizione), che ha registrato numerosi iscritti per la sezione "opere realizzate" (67 progetti provenienti da 27 nazioni) e per la sezione "tesi di laurea". Thomas Herzog, presidente della giuria, Francine Houben, Francisco Mangado, Nicola Marzot e Gianluca Minguzzi hanno assegnato la Medaglia d'Oro per la sezione "opere realizzate" ai *Nuovi uffici Mayr Melnhof - Kaufmann a St. Georgen im Attergau (Austria), 2008,* progettati da Hermann Kaufmann: un compatto volume circondato da una pensilina perimetrale continua, che adotta una tecnologia lignea. La Medaglia d'Argento è stata attribuita al *Centro per la promozione dei Parchi nazionali del Sudafrica di Mapungubwe, 2009* (nella foto), progettista Peter Rich, con Michael Ramage e John Ochsendorf, voluto dal Dipartimento dell'Ambiente e del Turismo: un complesso che trae ispirazione dalle costruzioni a tumulo, utilizzate nella tradizione africana come elementi di segnalazione dei percorsi; la tecnologia costruttiva si basa su un sistema voltato, funzionale grazie alla sua morfologia e inerzia termica, capace di limitare l'impatto termico del caldo clima locale; le volte sono realizzate, da manodopera locale, con mattonelle in terra stabilizzata e un rivestimento esterno di roccia. Uguale Medaglia d'Argento è stata vinta dal *Museo Brandhorst di arte contemporanea a Monaco, 2008*, progettato da Matthias Sauerbruch, Louisa Hutton, Juan Lucas Young: l'edificio all'esterno presenta un rivestimento policromo, composto da 36.000 listelli di ceramica smaltata, in 23 colori diversi, a cui si sovrappone una lamina metallica perforata bicolore, con funzione antirumore.

Caròla vince il Premio "Vassilis Sgoutas"

L'UIA – Unione Internazionale degli Architetti –, nel corso del suo XXIV congresso mondiale, tenutosi in settembre a Tokyo, ha attribuito a Fabrizio Caròla il Premio internazionale "Vassilis Sgoutas", che ha l'intento di dare visibilità e lustro ad architetture e architetti "solidali". Caròla, nato a Napoli, a 18 anni si è trasferito in Belgio e nel 1956 si è laureato alla Scuola Nazionale Superiore d'Architettura di Bruxelles. Dagli anni Sessanta, ha iniziato la sua esperienza di progettista e costruttore in Africa, in particolare in Marocco, Mali e Mauritania. Qui ha sviluppato la sua grande sensibilità verso gli elementi architettonici e costruttivi tradizionali: le cupole di derivazione nubiana, realizzate con il compasso ligneo, archi e volte, la terra cruda e il mattone cotto. Il Consiglio Nazionale degli Architetti, che ne ha proposto la candidatura al Premio, descrive l'architetto napoletano come "un esempio di sensibilità culturale e sociale capace di interpretare l'architettura come leva per valorizzare la realtà di ogni luogo, proprio a partire dalle sue più intime e anche tradizionali caratteristiche. La cultura del costruire deve, infatti,

sapere ascoltare, analizzare e comprendere pienamente il territorio nel quale è chiamata ad intervenire; deve raccogliere i segnali che arrivano dalle più diverse componenti della società – soprattutto quelle più disagiate – e interpretarli per proporre soluzioni che migliorino le condizioni di vita della popolazione. Il Premio rappresenti, dunque, un ulteriore stimolo per una sempre maggiore diffusione dei principi di sostenibilità dell'architettura".

XfafX Festival dell'Architettura a Ferrara

Nel 2011, la Facoltà di Architettura di Ferrara (www.unife.it) – da anni ai vertici delle classifiche CENSIS per qualità didattica – compie il suo ventesimo anno e, attraverso la celebrazione di questo anniversario, propone un progetto culturale, articolato in una serie diversificata di eventi organizzati, da maggio 2011 a giugno 2012, negli spazi storici di Palazzo Tassoni Estense, sua sede di rappresentanza. La manifestazione, che per la circostanza si "firma" con l'acronimo XfafX, si svolgerà nella forma di un *festival*, intitolato "*To design today*". Ideatore è Alfonso Acocella, che si è avvalso del patrocinio di istituzioni regionali, del CNA (Consiglio Nazionale Architetti), dell'ADI (Associazione per il Disegno Industriale), di SITdA (Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura) e del sostegno di aziende produttrici di materiali per l'edilizia. Obiettivo dichiarato è quello di far dialogare le istituzioni accademiche con il mondo produttivo e con le componenti creative dell'architettura, del *design*, dell'arte e della comunicazione: attualizzando le tradizionali *lectio magistralis*, invitando protagonisti internazionali, costruendo, poi, a valle degli eventi – attraverso il coinvolgimento dei protagonisti

invitati – una collana editoriale. Agli appuntamenti di maggio, dedicati a "Architetture al plurale - Costruire in legno oggi: esperienze europee", "Architettura: tra conservazione e innovazione" e alla cerimonia per il conferimento del Premio Fassa Bortolo, sono seguite, in giugno, le *lectiones magistralia* di Francisco Mangado e di Francine Houben. Dopo la pausa estiva, si riprenderà in settembre con Snøhetta Architects; in ottobre, con il convegno "La città di Ferrara: architettura e restauro"; il 10 novembre, con la prolusione "Anno accademico 2011-2012" di Luisa Bocchietto e *lectio magistralis* di Massimo Iosa Ghini; il 25 novembre, con Guillermo Vasquez Consuegra. Sono anche previste conferenze di Kengo Kuma e Diener & Diener (dicembre) e di Mario Nanni (gennaio 2012).

Un progetto tre soluzioni

Mediana Evolution, Polaris e Revolution sono le tre proposte che rappresentano lo stato dell'arte nel panorama delle serrature per porte interne, sintesi del *know-how* acquisito da AGB in tanti anni di *leadership* nel settore: un progetto integrato, declinato in tre soluzioni differenti caratterizzate da una straordinaria silenziosità in chiusura e dalla precisione negli accoppiamenti meccanici, che trasmettono una piacevole sensazione di fluidità nei movimenti della maniglia e della chiave. Mediana Polaris è la serratura a funzionamento magnetico particolarmente indicata per porte interne dal *design* moderno e dalle linee essenziali, che rappresenta una variante della già diffusa e molto apprezzata Mediana a movimento meccanico. Con una linea elegante ed essenziale, la serratura non presenta sporgenze sul frontale grazie allo scrocco completamente ritratto all'interno della cassa e quindi complanare al pannello. La silenziosità, sia in chiusura che in apertura, è assoluta grazie all'uso di speciali materiali e alla precisione dei cinematismi interni. Le innovative contro-piastre per telaio, contrassegnate da linee minimali e da dimensioni ridotte, combinano valore estetico a funzionalità e perfezione in chiusura. La serratura assume un ruolo ancora più importante nel caratterizzante *design* della porta con Mediana Revolution. La finitura diventa così un accessorio intercambiabile, adattabile ad ogni esigenza; il frontalino in ABS, inoltre, rende possibile coordinare la serratura con la linea grafica della porta.

AGB - Alban Giacomo spa
via A. De Gasperi, 75
36060 Romano d'Ezzelino (VI)
tel. 0424 832832
fax 0424 832886
www.agb.it
info@agb.it

Luce ed aria con ADR Combo

Luce naturale e ricambio costante dell'aria sono fattori essenziali per la qualità di un ambiente di lavoro di qualsiasi tipologia. La scelta del corretto lucernario, all'interno di ogni progetto, diventa pertanto fondamentale per aziende e progettisti al fine di ottimizzare al massimo il contributo di aria e luce naturale nell'arco della giornata, indipendentemente dalle condizioni meteorologiche. Un'analisi approfondita della soluzione più idonea deve necessariamente tener conto anche di altri aspetti, oltre a quelli più propriamente funzionali: fattori estetico-formali, praticità dell'installazione, facilità d'utilizzo, versatilità delle applicazioni e possibilità di personalizzazione. Perfetta combinazione tra qualità e performance, ADR Combo è il nuovo progetto messo a punto da Basso, azienda padovana tra le più accreditate nel mercato nazionale per numero di brevetti e qualità delle referenze: un sistema innovativo e tecnologicamente avanzato, il primo lucernario ad apertura motorizzata verticale (che raggiunge un'altezza massima di 68 cm). Si tratta di una copertura perfettamente integrata con il tetto che, quando azionata, si stacca interamente dall'apertura, liberandola su tutti i quattro lati. Ciò comporta un vantaggio immediato per l'ambiente: il ricambio dell'aria avviene più rapidamente, assicurato dalla superficie di aerazione più ampia e dal migliore coefficiente aerodinamico rispetto alle correnti d'aria. Come un'ala parallela al tetto, ADR Combo riduce significativamente la tipica resistenza dei sistemi tradizionali, quelli con apertura laterale o "a sporgere" (lucernari a *shed*).

Basso
Luce e Aria. Naturalmente.
by Basso Lucernari
via dell'Industria 2
35014 Fontaniva (PD)
tel. 049 5940935 - fax 049 5942266
www.bassolucernari.com
info@bassolucernari.com

Infissi basso-emissivi

Finstral propone infissi basso emissivi ad elevato isolamento termico e a risparmio energetico, che assicurano un'ottima protezione da sole e calore d'estate e da freddo, vento ed intemperie d'inverno. La maggior parte degli edifici ed abitazioni esistenti ha un consumo medio di circa 120-150 kWh/m^{2}a e la dispersione energetica che avviene attraverso gli infissi per circa il 20-25%. Ciò significa che quanto si spende per riscaldare o climatizzare gli ambienti vola via in larga misura dalla finestra. Si può così combattere il caldo estivo in modo più naturale, duraturo, risparmiando ed ottenendo anche gli sgravi fiscali del 55%. È sufficiente sostituire i vecchi infissi con nuovi serramenti basso-emissivi perché le finestre Finstral prevedono come standard sistemi di telaio con valori U_f pari a 1,3 W/m²K e vetri con valore U_g pari a 1,1 W/m²K. Già in questa versione base il serramento è idoneo alla Classe *CasaClima A*, con un valore di isolamento termico, calcolato sulla finestra nel suo complesso, U_w = 1,1 W/m²K. Per facciate sud particolarmente esposte al sole, magari in aree climatiche calde, è tuttavia necessaria una particolare protezione dal surriscaldamento degli ambienti interni per abbattere i costi energetici di climatizzazione. Le soluzioni a questo scopo sono i tradizionali avvolgibili, i frangisole *Raffstore* e le persiane, tutti disponibili nella gamma prodotti Finstral. Una buona integrazione è offerta dai vetri riflettenti *Platin-Sun*, che si caratterizzano per il ridotto valore complessivo dell'energia radiante penetrata all'interno.

Finstral spa
via Gasters, 1
39054 Auna di Sotto, Renon (BZ)
tel. 0471 296 611
www.finstral.com
finestra@finstral.com

Mattoni da pavimento

La continua richiesta, dal mondo della progettazione, di soluzioni e proposte di arredo architettonico in "cotto" incontra la risposta e lo stile S.Anselmo che ha generato una gamma innovativa di mattoni da pavimento. Sono sei le eleganti varianti proposte dall'azienda. È così possibile scegliere la soluzione più idonea per ottenere la pavimentazione più vicina alle proprie esigenze estetiche e funzionali, sia che si tratti di arredare superfici e spazi interni, sia per rivestire aree esterne. I mattoni Londra, Rosso Impero e Rosato, in particolare, sono caratterizzati da un impasto a basso assorbimento d'acqua, alta resistenza all'usura e al gelo; hanno dunque le caratteristiche ideali per essere impiegati in ambienti sottoposti all'azione degli agenti atmosferici, quali giardini privati, vialetti, terrazzi, ma anche ampie aree pubbliche. Il mattone Terra di Siena è invece la soluzione preferita da progettisti e *interior designer*. Nato da una ricerca effettuata sulle colorazioni utilizzate nelle chiese dell'800, Terra di Siena combina diverse tipologie di argille che si fondono in un mattone dalle particolari qualità estetiche, ideale per contesti prestigiosi, residenze sia storiche che di stile contemporaneo. Come da tradizione S.Anselmo, nella collezione non mancano le cromie per superfici di tendenza, contraddistinte dalle tinte scure di Londra e Londra Sabbia Fine. Tutti i mattoni della gamma misurano 250x120x55 mm.

Fornace S.Anselmo spa
via Tolomei, 61
35010 Loreggia (PD)
tel. 049 9304711
fax 049 5791010
www.santanselmo.com
info@santanselmo.it

Argilla naturale 100%

CottoBloc è il mattone Solava composto da argilla naturale al 100%, certificato ANAB-Icea (Associazione Nazionale Architettura Bioecologica), che stabilisce i requisiti a cui devono rispondere i materiali per impieghi in bioedilizia: prevedere una riduzione del consumo energetico in tutto il ciclo di vita del prodotto, dalla fase di preparazione a quella di dismissione o recupero; comprendere specifiche di installazione e di manutenzione ad uso dei progettisti e degli utilizzatori che assicurino la riduzione dell'impatto ambientale; non utilizzare sostanze inquinanti e nocive per l'ambiente durante la fase di realizzazione del prodotto. A ciò si aggiunge il valore

rappresentato da una attestazione di qualità tecnica, cioè la marcatura CE, che l'azienda offre al mercato, al progettista e, di conseguenza, all'utilizzatore finale. CottoBloc è un prodotto biocompatibile a tutti gli effetti perché realizzato con materiale naturale al 100%, senza uso di sostanze inquinanti o nocive; la prossimità delle cave alla fornace, e quindi il fatto che l'argilla non venga fatta venire da altri stabilimenti, rappresenta, poi, un enorme risparmio energetico nella fase di preparazione del prodotto finale. CottoBloc, con i suoi lati smussati, risulta perfetto per la posa a secco, come elemento autobloccante, in grado di favorire l'equilibrio idrico del terreno circostante, senza richiedere una manodopera altamente specializzata. Per la disposizione dei mattoni, si procede prendendo i "pezzi" da più pacchi contemporaneamente, per compensare le naturali differenze cromatiche, organizzandone la posa secondo lo schema di montaggio desiderato.

Solava spa
via Urbinese, 45/F
52026 Piandiscò (AR)
tel 055 9156556
fax 055 9156508
www.solava.it
info@solava.it

Nuovo brevetto per le scale

Un nuovo brevetto conferma ancora una volta la vocazione di Fontanot per ricerca, innovazione e *design* (è stata infatti con Techne la prima azienda, e tutt'ora l'unica, a realizzare una scala in tecnopolimero). 2:Easy è un sistema grazie al quale la superficie calpestabile dei gradini delle scale a chiocciola diventa più ampia: in questo modo, salire e scendere risulta più semplice e anche notevolmente più sicuro. Si tratta di un progetto unico, risultato di un'esperienza nel settore che dura da oltre 60 anni e di continui investimenti nell'ambito della ricerca e sviluppo che rendono l'azienda *leader* per tutti i processi innovativi proposti. Senza dimenticare l'attenzione all'ambiente che rappresenta sempre un elemento di estrema importanza, e che ancora oggi viene costantemente rinnovata assicurando una produzione che abbia il minor impatto possibile, attraverso: materie prime certificate (ad esempio, la certificazione FSC del legno utilizzato); l'uso esclusivo

di vernici ad acqua; la riduzione e il riuso dei materiali di scarto (nello stabilimento in Romania, ad esempio, gli scarti del legno vengono riutilizzati per produrre *pellet* che, a sua volta, viene impiegato come materia prima per il riscaldamento in azienda); il disassemblamento dei singoli componenti del prodotto finito al termine del loro ciclo di vita utile per consentirne il riciclo totale.

Albini&Fontanot spa
via P. Paolo Pasolini, 6
47853 Cerasolo Ausa (RM)
tel. 0541 906111
fax 0541 906124
www.fontanot.it
info@fontanot.it

Sistema solare per acqua calda sanitaria

Il sistema solare auroSTEP plus di Vaillant consente di produrre acqua calda sanitaria per abitazioni e contesti residenziali. Il sistema, che richiede una installazione semplice e veloce, è composto da collettore solare e bollitore ad accumulo dotato al suo interno di una pompa solare ad alta efficienza e a termoregolazione integrata. Questa soluzione risulta ideale per applicazioni mono e bi-famigliari, case vacanze e appartamenti autonomi. La tecnologia *drain back*, che si differenzia da quella tradizionale defi-

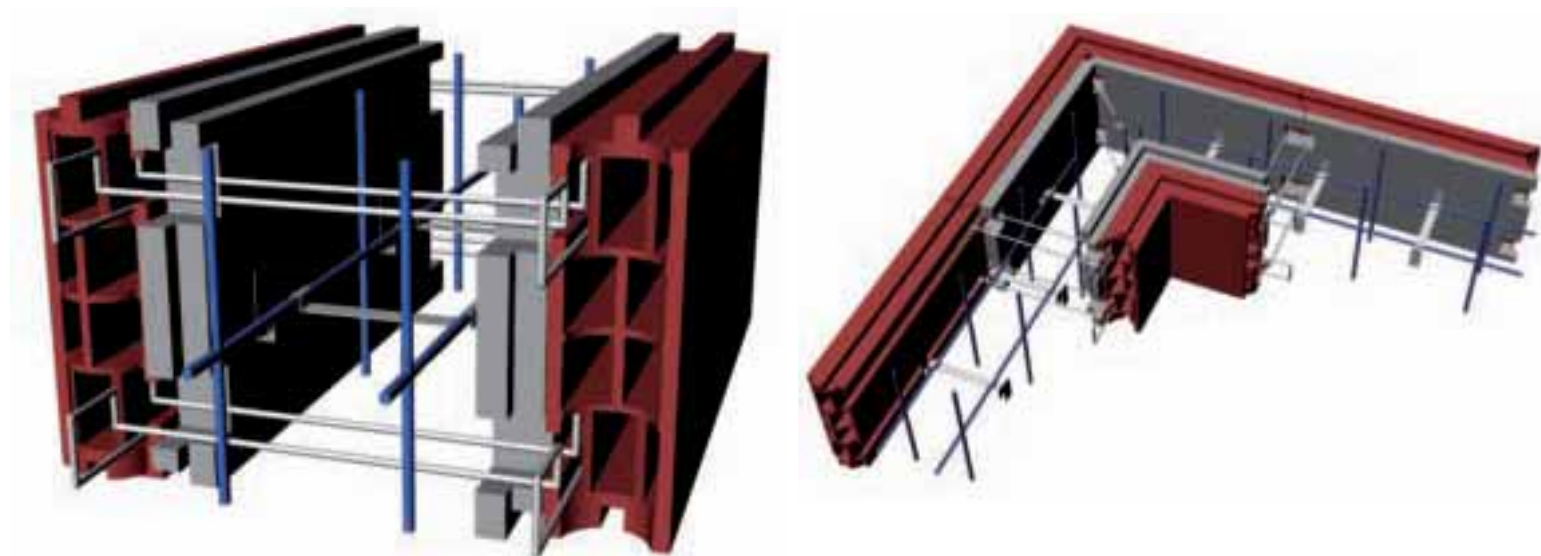
nita "forzata", permette lo svuotamento dei pannelli solari quando non c'è richiesta d'energia, arrestando il circuito solare. Quindi, grazie all'assenza del liquido nel collettore, il sistema è protetto dai danni causati da sovratemperatura e gelo. In assenza di pressione, inoltre, non sono necessari il vaso di espansione, la valvola di sicurezza e il manometro, con conseguente risparmio economico e aumento della sicurezza del funzionamento. Il sistema soddisfa le esigenze dell'utilizzatore attraverso tre diverse taglie di prodotto, con bollitori rispettivamente da 150, 250 e 400 litri, in funzione della richiesta d'acqua calda sanitaria. I collettori, con una superficie di 2,5 m^2, hanno un'elevata resa sia in versione verticale, sia orizzontale. Il telaio anodizzato nero rende il collettore adatto per installazioni vicino al mare perché consente una maggiore protezione dalla salsedine.

Vaillant Saunier Duval Italia spa
via Benigno Crespi 70
20159 Milano
tel. 02697121
fax 026971250
www.vaillant.it
info.italia@vaillant.de

Massetto *bio* per interni

La linea sottofondi di Villaga si arricchisce di una nuova soluzione: Vimas Pronto, il massetto *bio* per interni a base di anidrite naturale e a umidità residua molto bassa, ideale per la successiva posa di pavimenti in legno, vinilici, *linoleum*, *moquette*, piastrelle. Caratterizzato da un'ottima conducibilità termica, è particolarmente indicato per essere applicato su pannelli radianti a pavimento. Il bassissimo coefficiente di dilatazione del suo legante, LA 20, che è circa la metà di quello del cemento, lo rende utilizzabile senza rete di armatura. Grazie alla medio-rapida capacità di essiccazione, il massetto è già calpestabile dopo pochi giorni. Vimas Pronto è un prodotto certificato per progetti di "bioedilizia" da ANAB-Icea ed è conforme alla norma UNI EN 13813. La certificazione ANAB garantisce il consumatore sui seguenti aspetti: composizione del prodotto; corrispondenza allo standard ANAB (l'unico in Europa per queste tipologie di pro-

dotti); assenza di emissioni pericolose per l'uomo e per l'ambiente (mediante analisi degli eluati e misura della radioattività); profilo ambientale definito attraverso una serie di indicatori che traducono in impatti ambientali il consumo di risorse energetiche e l'emissione di sostanze inquinanti, in aria ed in acqua, associate al ciclo di vita del prodotto. Nel profilo ambientale medio dei prodotti Villaga, i 4 indicatori (consumo risorse nel ciclo di vita, consumo risorse energetiche dirette, emissioni dirette in aria, trasporti) sono caratterizzati da valori migliori rispetto a quanto previsto dalla norma.

Villaga Calce spa
via Fornace, 18/20
36020 Villaga (VI)
tel. 0444 886711
fax 0444 886651
www.villagacalce.it
villaga@villagacalce.it.

Sistemi per costruzioni in zona sismica

Importante novità per progettare e costruire in zona sismica: Sim Oro è l'innovativo sistema presentato dal gruppo S.Anselmo-Sereni, premiato come "progetto integrato" in grado di coniugare sicurezza, comfort, isolamento termo-acustico e velocità di posa. Sim Oro è costituito da quattro componenti: doppio laterizio forato; doppio isolante in neopor; doppia chiave di ancoraggio metallica; elemento distanziatore rete e reggi-isolante. I quattro elementi vanno a costituire un'intercapedine studiata per essere completata da un getto di calcestruzzo: la struttura accoglie perfettamente il c.l.s., armando automaticamente il muro e rendendo adatta la costruzione ad ogni zona sismica. Una delle caratteristiche essenziali del sistema è la facilità di assemblaggio degli elementi che avviene completamente a secco ed in modo meccanico obbligato; è così possibile eliminare ogni necessità di manodopera specializzata consentendo l'esecuzione della muratura con programmi di montaggio industrializzati, ovvero con tempistiche certe e indipendenti dalle variabili climatiche o di manovalanza. La possibilità di realizzare la muratura a secco elimina, inoltre, il ricorso a malte per allettamento e quindi il traffico in cantiere per disponibilità di sabbia, cemento, calce, acqua, betoniere, operatori di servizio e naturalmente ogni sfrido di questi prodotti. La muratura costruita con Sim Oro presenta ottimi valori di trasmittanza termica (fino a 0,15 W/m²K), garantendo un buon livello di isolamento termo-acustico dell'edificio ed il benessere abitativo di chi lo occupa. Più isolamento (garantito dalla certificazione rilasciata da S.Anselmo-Sereni) si traduce, ovviamente, in un risparmio nei costi di riscaldamento e condizionamento, a vantaggio dell'utente e dell'ambiente. Sim Oro assicura un risparmio anche per il costruttore, migliorando la qualità dell'esecuzione in cantiere: con la velocità di posa tre volte superiore alle tradizionali soluzioni (più di 100 m² al giorno con quattro operai) e la straordinaria leggerezza e facilità di trasporto, semplifica il lavoro senza trascurare la sicurezza. Complessivamente, l'impiego di questa soluzione si traduce in un contenimento dei costi di circa il 20% rispetto ad una costruzione tradizionale, con un immediato vantaggio che si somma all'economia a lungo termine nell'uso ridotto di riscaldamento e condizionamento. La flessibilità del sistema, in particolare, consente l'adattabilità del progetto alle diverse esigenze antisismiche: lo spessore della muratura ed il tipo di armatura vengono stabiliti in funzione dei calcoli statici, mentre l'incastro dei moduli di laterizio e neopor garantisce una posa semplice ed efficace. La tecnica costruttiva prevede cinque semplici operazioni: una volta fissata la rete con l'elemento distanziatore e reggi-isolante (personalizzato secondo lo spessore desiderato del muro), si collocano i laterizi e successivamente i pannelli di isolamento ad incastri obbligati sui due lati; a questo punto, si fissa il tutto con i tiranti metallici e si getta il c.l.s. nell'intercapedine, il quale penetra all'interno del laterizio e lambisce la chiave di ancoraggio, armando perfettamente il muro e rendendo la struttura un corpo unico.

Fornace S.Anselmo
via Tolomei, 61
35010 Loreggia (PD)
tel. 049 9304711
fax 049 5791010
www.santanselmo.com
info@santanselmo.it

Domotica divina

Nella frazione di Corva, Porto Sant'Elpidio (Fermo), si trova la chiesa parrocchiale, costruita nel 1548 e recentemente riqualificata attraverso lavori che hanno interessato, in particolare, il rifacimento complessivo dell'impianto elettrico. Vimar ha contribuito all'intervento mettendo a disposizione la tecnologia del suo sistema domotico *By-me*, grazie al quale è possibile controllare illuminazione, sistema *audio* e climatizzazione con la massima semplicità e senza interventi invasivi per la struttura, sottoposta ai vincoli della Soprintendenza delle Belle Arti. Ideale per ottimizzare gli spazi di una struttura articolata come può essere un edificio religioso, *By-me* è in grado di convogliare tutti i comandi in un unico punto: dalla modulazione dell'illuminazione e della temperatura alla possibilità di richiamare da un unico dispositivo le condizioni precedentemente impostate, con l'obiettivo finale della gestione intelligente dei consumi. Il *touch screen* da 4,3 pollici, posizionato all'interno della sacrestia, consente di avere un controllo totale delle diverse zone in cui è stata suddivisa la chiesa: una cabina di regia dalla quale si possono monitorare la chiesa, la sacrestia e la sala adiacente, spazio nel quale è stato posizionato uno schermo in HD che, nel corso delle cerimonie più affollate, consente ai fedeli che non trovano posto nella navata di seguire comunque la funzione. *Il touch screen* permette, inoltre, di richiamare i diversi "scenari", particolari combinazioni di illuminazione che sono state precedentemente impostate dalla centrale domotica, il vero cuore del sistema, dalla quale si programmano tutte le funzioni di *By-me*. Sono stati programmati quattro scenari: "messa festiva", "messa feriale", "celebrazioni" e "*off*". Le differenze riguardano principalmente il diverso utilizzo che viene fatto dell'illuminazione. Come prevedono le norme liturgiche, infatti, la solennità della domenica e delle principali festività religiose deve essere sottolineata anche attraverso la giusta disposizione delle luci. L'aspetto economico non è infatti secondario in una struttura come una chiesa, che richiede un utilizzo copioso dell'illuminazione. La possibilità di avere costantemente sotto controllo i vari ambienti e tutte le fonti luminose consente di eliminare completamente gli sprechi. Il sistema installato è anche in grado di gestire il funzionamento delle campane attraverso il "programmatore eventi" della centrale domotica che consente di impostare le diverse combinazioni. Per quanto riguarda la climatizzazione, gli ambienti sono stati suddivisi in due diverse zone (navata centrale e sala laterale), per ognuna delle quali è sempre possibile scegliere la temperatura desiderata. La serie civile Eikon, contraddistinta da sobrietà ed eleganza, con la placca classic, color nero antracite all'interno della chiesa e bianco artico nella sala contigua, fa da cornice a tutti i dispositivi e i comandi presenti. I tasti, caratterizzati da un suono dei meccanismi delicato e ovattato e da un'incredibile precisione, sono individuabili anche nella penombra grazie ad una luce che li segnala, suggerendo la presenza dei comandi, sia tradizionali che domotici, contraddistinti dal loro funzionamento a sfioramento.

Vimar spa
viale Vicenza 14
36053 Marostica (VI)
tel. 0424 488600
fax 0424 488188
www.vimar.eu
vimar@vimar.it

Fascino antico e prestazioni elevate

Un attento progetto di restauro di un vecchio monastero ha portato alla realizzazione dell'Hotel Veronesi La Torre a Verona. Le attività di ripristino hanno avuto come oggetto sia la parte interna dell'edificio che la facciata, con l'obiettivo di fondere l'architettura del XIV secolo con l'estetica contemporanea. Il sapore dell'antico si unisce al fascino del *design* contemporaneo, in un misto di eleganza e modernità che lo rende adatto a chi non si accontenta dei normali standard di categoria ma cerca un'atmosfera particolarmente raffinata e innovativa. Per far fronte alle esigenti richieste della committenza, Tu.bi.fer ha proposto il sistema a taglio termico Forster Unico che, grazie alle eccellenti *performance*, ha potuto soddisfare tutti i requisiti stabiliti in fase di progetto. E più precisamente:

– dimensioni notevoli sia delle porte che degli scorrevoli paralleli: il doppio traliccio in acciaio, che contraddistingue tutti i profili della serie Forster Unico, garantisce prestazioni statiche molto superiori ai tradizionali profili a taglio termico;
– curve perfette per tutti i sopraluce: la robustezza e la flessibilità dell'acciaio hanno permesso di realizzare le curve nei raggi richiesti senza alcun inconveniente, ovviando al classico problema dei normali profili a taglio termico (rottura dell'intercapedine);
– elevate prestazioni tecniche tutte certificate (isolamento termico e acustico, tenuta all'aria, all'acqua e al vento, permeabilità alla pioggia battente, ecc.);
– verniciatura a polveri epossidiche, colore ferro micaceo: fin dai primi incontri con la committenza è stata sottolineata la totale versatilità dei profili Forster Unico in questo ambito. Il doppio traliccio in acciaio viene saldato al *laser* ai due tubolari (interno ed esterno), evitando il rischio che i tre componenti si stacchino nel forno, problema che invece si crea con i tradizionali tagli termici;
– garanzie contro l'umidità per i serramenti nella SPA: i profili Forster Unico, opportunamente lavorati e trattati, fanno fronte a qualsiasi condizione di umidità.

Forster Unico rappresenta un'assoluta novità nel panorama dei sistemi a taglio termico, coperto da brevetto mondiale, in quanto è l'unico che utilizza profili interamente in acciaio e acciaio inossidabile. Infatti, il normale isolante in materiale plastico è sostituito da un esclusivo traliccio in acciaio inossidabile.

Soddisfatte le condizioni di partenza, è stato necessario un attento studio tecnico-estetico per la definizione delle tipologie su cui intervenire:

• *chiostro interno*: porte ad una e due ante con, dove richiesto, fissi laterali e sopraluce curvi. Alcuni serramenti sono stati realizzati con apertura esterna e anti-panico di sicurezza;
• *area congressuale*: serramenti scorrevoli paralleli ad un'anta, più fisso laterale. Inoltre, come per il chiostro interno, sono state realizzate porte con fissi laterali e sopraluce curvi. Anche questi serramenti sono stati progettati con apertura esterna e anti-panico di sicurezza;
• *SPA*: nel seminterrato è presente la SPA con centro massaggi, palestra e piscina. Per quest'area, sono stati realizzati serramenti fissi e porte a bilico verticale con apertura esterna.

tu.bi.fer

Tu.bi.fer srl
22036 Erba (CO)
via Piani dei Resinelli, 21
tel. 031 643124
fax 031 611075
www.forster.it
tubifer@forster.it

SanMarco per il Colosseo a Roma

Antico e moderno allo stesso tempo, il laterizio è uno dei pochi materiali da costruzione che trova le sue ragioni di continuità nel fatto di avere una duplice potenzialità: da un lato ha la capacità di adeguarsi al linguaggio architettonico contemporaneo; dall'altro è in grado di intervenire con grande efficacia nel recupero del patrimonio storico e monumentale del passato. Uno dei principali campi di applicazioni del laterizio è proprio il restauro e la conservazione architettonica. Un caso emblematico, per l'approccio utilizzato e particolarmente riuscito, è il restauro della pavimentazione del III° ordine dell'Anfiteatro Flavio a Roma. In seguito ad un'approfondita prima indagine visiva, che ha consentito di determinare forma e *texture* superficiale dei tozzetti originari, si è passati ad una serie di analisi dettagliate all'interno del laboratorio di Sperimentazione e Analisi di SanMarco, attraverso la quale è stato possibile individuare composizione fisica, chimica, granulometrica e comportamentale delle argille originarie per poter produrre modelli in laterizio affini ai campioni. Dopo l'accettazione da parte dell'arch. Piero Meogrossi, responsabile del procedimento, si è avviata la fase di produzione dello stampo (in legno o in gesso) e, successivamente, la produzione "all'antica maniera" dei mattoni da utilizzare per l'anastilosi. Il metodo produttivo, che ricalca l'artigianalità e il sapere delle antiche lavorazioni a mano, segue la tecnologia "a pasta molle", la più idonea a rispondere alle istanze richieste di produzione "su misura". In questo dialogo tra tradizione ed innovazione, anche l'aspetto cromatico costituisce motivo di adeguamento al contesto esistente: è stata scelta una miscelazione di tre differenti colorazioni (giallo paglierino, rosato, rosso), tonalità cromatiche ottenute miscelando argille purissime, prive di efflorescenze e senza aggiunta di coloranti o additivi per rispondere ai requisiti della bioarchitettura. Tradizione e innovazione sono indubbiamente concetti sempre presenti nello sviluppo delle tecnologie produttive dei mattoni "a pasta molle". Nuovi macchinari, che tentano di riprodurre i sapienti movimenti dei maestri stampatori, sono progettati per non snaturare un processo che ancora si confronta con il patrimonio della qualità e sapienza costruttiva degli antichi. Non è un caso, infatti, che le moderne macchine e *robot*, che hanno in parte sostituito le operazioni più faticose e di *routine* affidate un tempo all'uomo, siano state disegnate con sembianze antropomorfe. È questa la forza ed al tempo stesso il fascino del mattone "a pasta molle", come ben scrive l'architetto Giancarlo De Carlo, uno dei maestri dell'architettura contemporanea, che così si esprime nei confronti di questo materiale: "*...Viene dalla terra, lo si impasta con l'acqua, lo si cuoce col fuoco, lo si asciuga con l'aria e al sole. Modulare e componibile, senza snaturarsi può dar luogo a manufatti di piccola o grande dimensione, può essere disposto in innumerevoli tessiture, può rendere soffice o tagliente la luce, colorarla, assorbirla, rifletterla, rifrangerla. La sua stupefacente singolarità – mirabile qualità – è di essere stato moderno in ciascuna delle tante epoche che ha attraversato, conservando il fascino di essere antico*".

SanMarco - Terreal Italia srl
strada alla Nuova Fornace
15048 Valenza (AL)
tel. 0131 941739
fax 0131 959733
www.sanmarco.it
marketing@sanmarco.it

BAUMSCHLAGER & EBERLE

Chiesa e casa di cura per la Diaconia di Düsseldorf, Germania

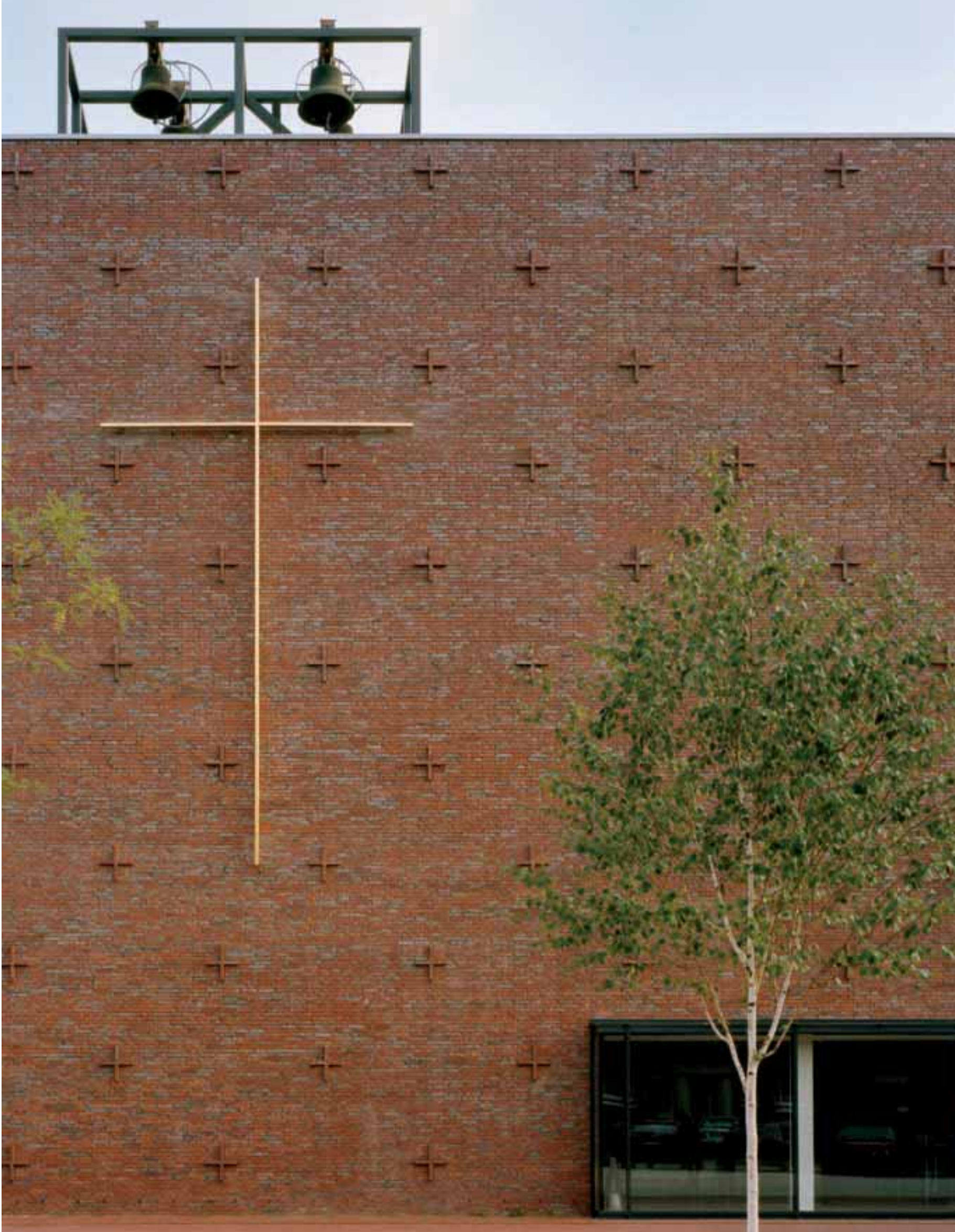
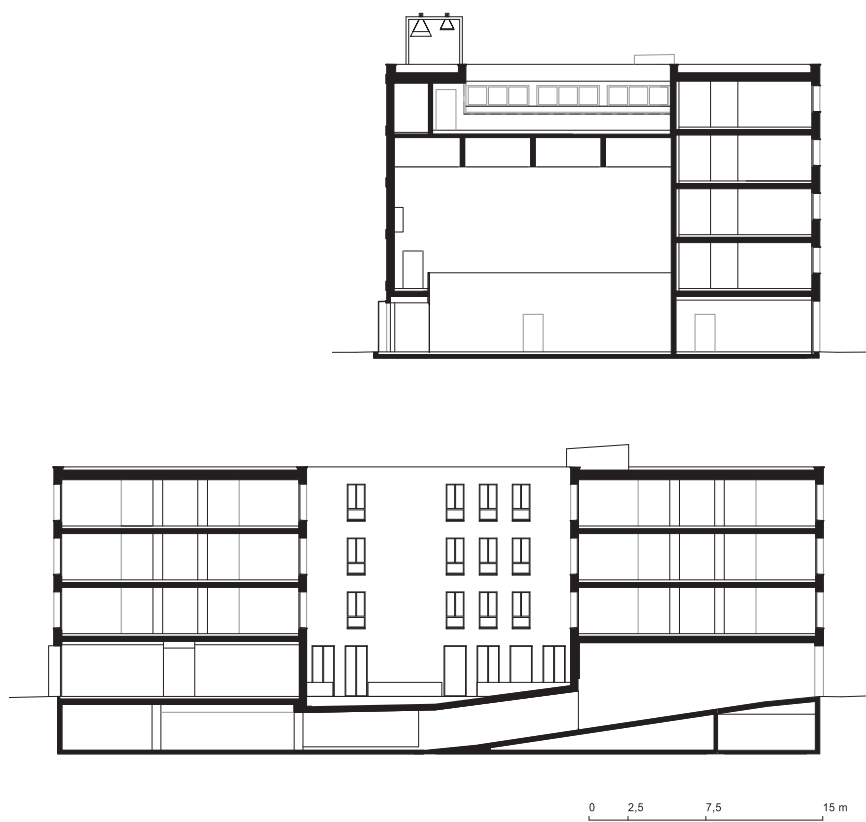
La Diaconia, un'istituzione della chiesa protestante, ben radicata nella società tedesca, si occupa prevalentemente dell'assistenza alle persone con problemi fisici ed economici. Attraverso il suo operare, cerca di estendere il benessere sociale anche a quelli a cui è stato negato, a prescindere dalla fede e, anche, in sua assenza.
Nel 2005, la Diaconia locale di Düsseldorf incarica lo studio Baumschlager Eberle, in seguito a un concorso ad inviti vinto l'anno precedente, della sistemazione di un'area urbana tramite la costruzione di due edifici separati, ma facenti parte della stessa istituzione. Baumschlager Eberle, fondato nel 1985 da Carlo Baumschlager e Dietmar Eberle, a Lochau, in Austria, è uno studio internazionale che, nel corso degli anni, ha aggiunto alla sede storica altre 8 filiali, senza che ciò abbia pregiudicato minimamente la qualità del lavoro svolto.
Il complesso diaconale di Düsseldorf è composto da due volumi, uniti da una piazza, formalmente simili (disposizione planimetrica, linguaggio architettonico, materiali) anche se con funzioni differenti (uno è l'edificio sacro per antonomasia, l'altro una "semplice" casa di cura). La composizione che ne scaturisce è un gradevole luogo urbano con edifici che si inseriscono con armonia nel paesaggio della più importante città della Renania Settentrionale.
Il volume della chiesa (il più piccolo dei due edifici) è alto 5 piani e presenta una pianta quasi quadrata; posizionato nell'estremità est dell'area, è girato di circa 30° rispetto alla regolarità ortogonale del tessuto cittadino circostante.
Il luogo di culto occupa la parte centrale del volume, circondato ai tre lati da uffici e locali per le riunioni; rispetto alla disposizione planimetrica, esercita la funzione del cortile coperto delimitato ai lati da attività di carattere sociale.

La facciata principale della chiesa – un'alta parete realizzata interamente in laterizio, eccetto il basso porticato che segna l'ingresso allo spazio sacro, con le campane poste in cima – è caratterizzata dalla presenza ripetuta del simbolo dell'iconografia cristiana, che conferisce al prospetto una trama regolare e decorativa. Gli altri fronti sono realizzati anch'essi in mattoni, di dimensioni lunghe e sottili, di tipo romano, interrotti da grandi "strisce" orizzontali (a loro volta composte da ampie vetrate e pilastri composti di elementi in "cotto") che stabiliscono un dialogo architettonico con il secondo edificio del complesso.
L'interno della chiesa è spoglio e semplice, di colore bianco, quasi austero, movimentato dall'illuminazione zenitale proveniente dal soffitto realizzato a cassettoni. La casa di riposo, di maggiore superficie, in pianta presenta la forma ad "U" e ha un'altezza di quattro piani, oltre a quello sotterraneo dei parcheggi. Al piano terra, un punto di ristoro e alcuni negozi affacciati sulla nuova piazza accrescono la vocazione sociale dell'intero complesso facendo sentire i suoi occupanti un po' meno isolati rispetto al resto della città.
Nelle due porzioni parallele dell'edificio, i tre piani superiori ospitano 90 unità residenziali semi-autonome. In ogni "braccio", le 15 camere singole per piano sono disposte ai due lati di un corridoio, permettendo agli abitanti di scegliere l'affaccio preferito: quello più "estroverso", con viste verso l'esterno, o l'altro che dà sul cortile interno. Nelle aree d'unione intermedie (il terzo "braccio" della "U"), si trovano una cucina e un soggiorno comune per 15 persone.
Questa scelta progettuale è dettata chiaramente dalla volontà di favorire la socializzazione tra gli ospiti e di cercare nuove tipologie abitative per questo tipo di utilizzo.

Progetto
Baumschlager Eberle - Lochau, Austria
Project team
Michael Gondert con Roman Österle. Jürgen Stoppel
Strutture
Weischede, Hermannn & Partner, Stuttgart
Paesaggio
KuBuS Freiraumplanung, Berlin
Committente
Diakonie Düsseldorf
Cronologia
2005-2010, progetto-fine lavori

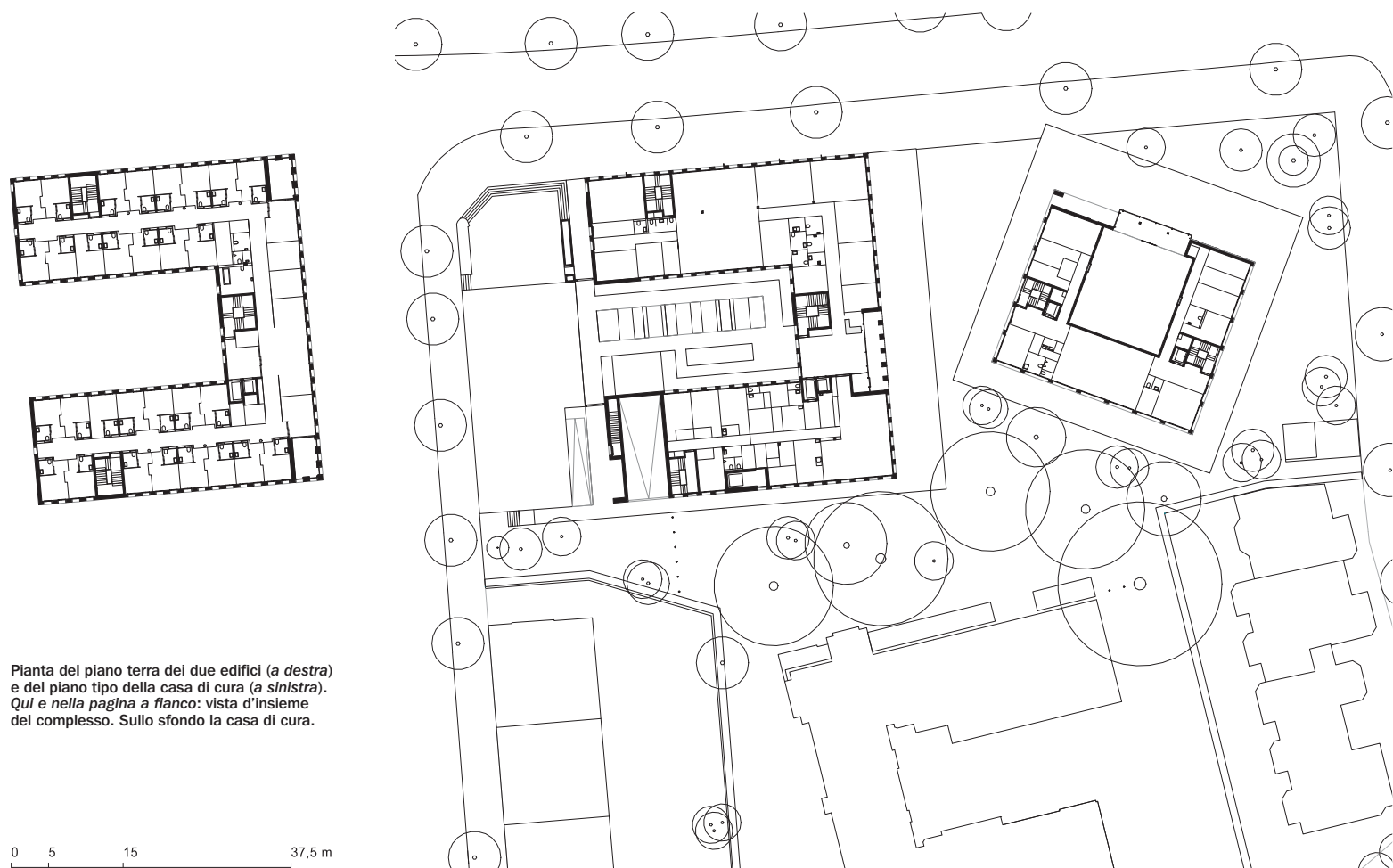
Fotografie
Eduard Hueber

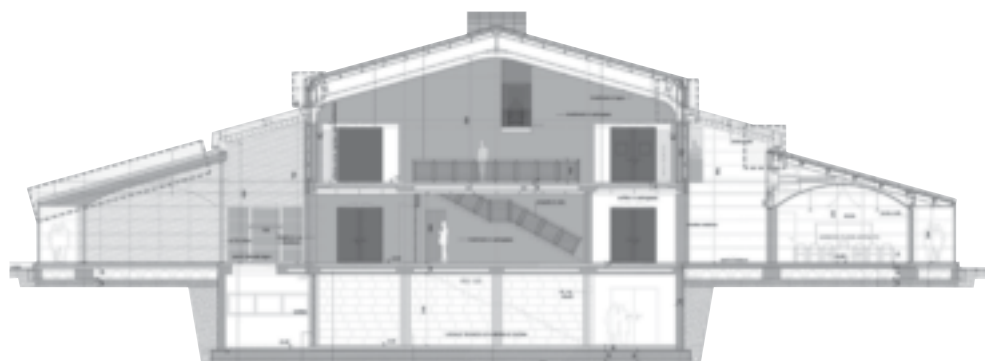
Testo
Igor Maglica

Planimetria.
Nella pagina a fianco: dettaglio del fronte principale della chiesa.

Sezione trasversale
e longitudinale della chiesa.

Vista della nuova piazza posta tra i due edifici
(*a sinistra*: la chiesa; *a destra*: la casa di cura).

Pianta del piano terra dei due edifici (*a destra*) e del piano tipo della casa di cura (*a sinistra*). *Qui e nella pagina a fianco*: vista d'insieme del complesso. Sullo sfondo la casa di cura.

0 5 15 37,5 m

STUDIO BBB BAIETTO BATTIATO BIANCO

International School a Chieri, Torino

La nuova *International School*, che sostitusce la precedente con sede a Moncalieri, sorge sugli esiti della riqualificazione di Villa Borbogliosa, a cui si affianca e si integra oggi la costruzione di un nuovo edificio. Si tratta di una scuola aperta ai giovani fra i 3 ed i 18 anni, sia italiani che stranieri. Le finalità sono quelle della formazione basata sul multilinguismo, a garanzia di una cultura d'orizzonte sovranazionale.
Il progetto è vasto e muove dall'assetto prima urbanistico che puramente architettonico: il nuovo complesso è organizzato attorno ad una corte, con sviluppo dei fabbricati a "C" affacciati sul patio centrale, innestati da un corridoio che li percorre per intero, salvo affiancarsi al fabbricato originario, più snello e sottile rispetto alla sagoma dei nuovi corpi costruiti. La corte interna pare essere anche il luogo privilegiato per le visuali verso l'edificato: su questa si fronteggiano il "vecchio" ed il "nuovo", paralleli. Dal punto di vista dei volumi, il nuovo corpo di fabbrica, destinato principalmente – ma non solo – ad aule scolastiche, ripropone una sagoma allusiva dell'originario edificio, con planimetria regolare e copertura a falde.
Al di là delle intromissioni di altri materiali, quali i metalli e gli ampi cristalli alle finestre ed in copertura, sia i nuovi spazi, come i preesistenti, sono alloggiati entro involucri caratterizzati da applicazioni estese in laterizio a vista. Simbolico *trait d'union* è una porzione di spesso muro in mattoni a quattro teste, eseguito con posa tradizionale ed accento tipico del marcapiano, a risolvere per affiancamento la ripartenza del nuovo complesso a ridosso del vecchio edificio. Tale muro segna il passaggio fra i laterizi faccia a vista di Villa Borbogliosa e gli elementi speciali ottenuti per estrusione, fissati meccanicamente alle strutture dell'*International School*.
Il valore estetico del faccia a vista tradizionale semplicemente trasla, in questo modo, senza annullarsi, sull'applicazione più recente, con la quale, anche in questa realizzazione, si registra la tendenza al confinamento del laterizio agli strati via via più esterni dell'involucro, mediante elementi in spessori sottili, applicati a sottostrutture metalliche leggere.
Il nuovo edificio in laterizio utilizza il materiale indistintamente all'interno ed in esterno, affiancando alle sue pareti verticali una copertura intermedia, in parte metallica ed in parte in vetro, abbinata ad integrazioni fotovoltaiche. Questa stessa scelta della visibilità dell'impianto, che attinge dalle fonti energetiche cosiddette alternative, trova maggior eco nell'abbinamento alla naturalità dei paramenti laterizi posti in adiacenza. Questi stessi risultano, del resto, a loro volta accostati a tonalità cromatiche naturali non solo all'esterno, ma anche all'interno, dove s'incontrano il verde delle piante ed il grigio della pietra nei suoli.
Le applicazioni del laterizio in spessore sottile sono proposte sia con soluzione totalmente opaca, ottenuta mediante elementi piani accostati e ravvicinati, sia con soluzione a frangisole a diaframmare, ad esempio, la scala e permetterne la visione in movimento, mentre si sale o semplicemente si passa.
Tutto il nuovo volume è caratterizzato da lineamenti netti, rigorosi. Coerentemente, la copertura è pure eseguita con elementi piani in "cotto", come si trattasse della prosecuzione logica degli affacci ripiegati sulla falda. Svettano con cadenza costante comignoli di dimensione generosa, anche se ridotti alle linee geometriche essenziali.

Sezione.
In fondo al corridoio di distribuzione alle aule spicca la presenza laterizia del nuovo corpo di fabbrica della scuola.
Nella pagina a fianco: **il dettaglio della copertura complanare e degli ampi comignoli dal tratto lineare.**

Progetto
Baietto Battiato Bianco Architetti Associati
Engineering della facciata ventilata in laterizio
Matteo Barbon, Abaco Solutions
Impianti
Tecnocamere S.C.p.A., Torino
Committente
International School of Turin
Superficie
7.500 m^2
Importo lavori
8.500.000 euro
Cronologia
2008-2010, progetto-fine lavori

Fotografie
Beppe Giardino

Testo
Alberto Ferraresi

Dalla corte centrale all'affaccio principale della nuova scuola: si integrano nel disegno d'insieme aiuole e piantumazioni.
Pianta del piano terra.
Un vertice del nuovo edificio, dal camminamento interno.
Nella pagina a fianco: Il diaframma in elementi laterizi estrusi sul fianco della scala interna.

Progettare l'emergenza scuola

L'edilizia scolastica ha da sempre rappresentato nel tempo un terreno di facile applicazione per la sperimentazione diffusa e, come tale, portatrice di molteplici capacità di innovazione. Basti pensare che, dal punto di vista tipologico, nella progettazione degli edifici scolastici sono stati riversati e spesso testati gli apporti provenienti dai nuovi metodi pedagogici che si sono susseguiti ed affermati negli anni; così come, dal punto di vista costruttivo, si è fatto ricorso alle più svariate tecnologie, dando spazio anche a forme di industrializzazione fortemente innovative, con l'intento di riuscire a saturare il più in fretta possibile il fabbisogno di edilizia scolastica richiesto.

A seguito di programmi specifici per la realizzazione di nuove scuole, si è presentata l'occasione di sperimentare un nuovo approccio alla progettazione ed alla costruzione mediante la strategia di progetto e di gestione dei processi edilizi basati sul concetto di prestazione (*performance approach*). Erano gli anni '70 quando l'ISO (l'organizzazione mondiale di normazione) definì il concetto di prestazione in maniera esemplare, ponendolo come base per un rinnovamento normativo ed operativo nei processi edilizi, caratterizzando così il mondo delle costruzioni, compreso quello dell'edilizia scolastica, attraverso una vera e propria rivoluzione culturale.

Partirono allora alcuni fondamentali programmi scolastici sperimentali (soprattutto in America) e in Italia, dopo il periodo di staticità durato fino ai primi anni '60, per quanto riguarda gli aspetti normativi, finanziari e di attuazione, furono introdotti elementi di novità che nell'arco di venti anni avrebbero modificato profondamente il quadro di riferimento. Tali novità sono state però prevalentemente di carattere quantitativo, come quelle indicate nella legge 28 luglio 1967, n. 641, "*Nuove norme per l'edilizia scolastica e universitaria e piano finanziario dell'intervento per il quinquennio 1967-1971*", dove l'elemento innovativo da sottolineare era relativo all'assunzione da parte dello Stato dell'onere integrale di costruzione degli edifici scolastici, superando la criticità di affidare in misura preponderante il carico finanziario all'ente locale, ma che nel contempo aveva contribuito ad accelerare lo squilibrio tra aree avanzate e aree arretrate; o più dettagliatamente, riguardo alla sperimentazione, nella legge n. 412 05/08/1975, "*Norme sull'edilizia scolastica e piano finanziario d'intervento*", dove all'art. 7 "Edilizia sperimentale" si indicava al punto 1: "Per i compiti di studio e di ricerca in materia di edilizia scolastica, di progettazione e di tipizzazione, anche al fine di costituire un patrimonio progetti e per avviare procedure d'appalto per modelli, con particolare riguardo alla edilizia industrializzata".

Asilo nido Balenido, Casalecchio di Reno (BO)
Vincitore del premio "Sostenibilità 2007" (istituito dalla Provincia di Modena) sezione "Edifici scolastici"

La struttura architettonica si sviluppa su un unico piano in relazione diretta con la parte esterna, dedicata a giardino ludico, definendo una gerarchia degli spazi, una loro vocazione specifica caso per caso e trasformando così lo spazio verde in una sorta di aula all'aperto.
Tutte le sezioni pedagogiche si affacciano sul fronte sud, completamente vetrato e solo parzialmente apribile, e godono dell'illuminazione zenitale proveniente da nord. Ogni aula è dotata di una loggia esterna coperta la cui profondità è stata dimensionata sulla base dell'irraggiamento solare estivo.

Le due leggi citate, seppur attuate in modo disomogeneo e con lentezza, hanno contribuito in larga misura a ridurre gli aspetti più critici del problema relativo allo stato di degrado e di insufficienza del patrimonio edilizio scolastico e a coprire le esigenze del territorio espresse in quegli anni. Un discreto risultato, quindi, coadiuvato anche dal successivo DM del 18 dicembre 1975 (*Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica*) che ha introdotto la "*Normativa tecnica per l'edilizia scolastica*", unico strumento utile per la progettazione, ancora oggi vigente, che ha avuto, se non altro, il merito di aver ricondotto lo standard delle scuole italiane a livelli paragonabili a quelli europei, anche se con ancora troppe lacune. Le norme, infatti, hanno introdotto criteri di progettazione avanzati ed innovativi, secondo il concetto del *performance approach*, fino ad allora ignorato, perseguendo il processo di trasformazione ed aggiornamento della scuola italiana dettato da quanto avveniva nel resto del mondo occidentale. Nel contempo, tuttavia, presentano elementi di contraddizione e di squilibrio in quanto, nell'attuazione pratica, molti aspetti delle norme stesse, troppe volte suscettibili di interpretazione, hanno consentito il perpetuarsi di tipologie conservatrici e rigide al punto da influenzare negativamente le innovazioni educative.

Si sono quindi susseguiti, in base alle disposizioni normative sopra richiamate, interventi di nuova concezione ma molto spesso poco innovativi nell'articolazione degli spazi (basti pensare alla tipologia persistente delle aule/corridoio). Infine, negli anni '90 (legge n. 430 del 23 dicembre 1991 e n. 23 dell'11 gennaio 1996), accanto alle disposizioni per le nuove costruzioni, si apre per la prima volta il capitolo della riqualificazione degli spazi scolastici esistenti con una prospettiva che assegna al patrimonio edilizio destinato alla didattica un ruolo fondante per rafforzare il legame tra i canoni costruttivi e architettonici e quelli pedagogici per i quali la scuola è pensata, anche attraverso un confronto con le tematiche, oggi più che mai, al centro del dibattito e, specialmente, della ricerca italiana ed

Teenergy Schools edifici scolastici ad alta efficienza energetica nell'area mediterranea

Il progetto *Teenergy Schools*, finanziato dalla Comunità Europea all'interno del programma *MED Europe in the Mediterranean* (*partner* della ricerca: Provincia di Lucca; Università di Firenze - Centro ABITA; Provincia di Trapani, ARPA Agenzia Energetica Siciliana; Cyprus University of Technology, Cipro; Prefecture of Athens, Grecia; NKUA IASA University of Athens, Grecia; Regional Council of Granada, Spagna), ha operato in quattro Paesi tra i più importanti dell'area mediterranea, ed ha visto la partecipazione di istituzioni che rappresentano otto diversi territori e tre condizioni climatiche tipiche che si riferiscono alla costa, alla montagna ed alla pianura.

Il progetto, che si è appena concluso nel 2011 (con la conferenza finale tenutasi a Lucca il 7 e 8 aprile), ha avuto come obiettivo quello di mettere a punto una serie di strumenti e sistemi per la progettazione e riqualificazione finalizzati a migliorare l'efficienza energetica delle scuole del Mediterraneo. Ciò attraverso la creazione di una strategia comune basata sulla sperimentazione di tecnologie per il risparmio energetico; sull'uso di materiali innovativi; sull'integrazione di energie rinnovabili; sui sistemi di raffrescamento passivo.

Per raggiungere tali obiettivi, il *Teenergy Schools Project* ha sviluppato un *action plan* e una strategia comune basata sulla sperimentazione di sistemi e componenti per la riduzione dei costi e dei consumi per l'edilizia scolastica attraverso la realizzazione di un monitoraggio energetico (*energy audit*) dei 12 edifici presi come casi studio ed individuati nell'area del Mediterraneo, in maniera tale da ottenere dati rappresentativi e paragonabili delle prestazioni energetiche degli edifici scolastici. Inoltre, all'interno di questo progetto è stato attivato un

europea in materia, tra cui:
• dialogo costante fra strutture e pedagogia (come funzione di stimolo allo sviluppo cognitivo e della personalità dello studente);
• forte caratterizzazione degli spazi interni ed esterni;
• uso delle tecnologie innovative in tema di risparmio delle risorse naturali;
• uso dell'energia rinnovabile per il condizionamento degli ambienti (estate ed inverno);
• attenzione all'uso di materiali eco-compatibili.

Fino ad oggi, il quadro normativo di riferimento si è notevolmente modificato ed arricchito parallelamente alle riforme del sistema scolastico e all'evoluzione della legislazione sull'edilizia in genere, senza però giungere ad un testo unico, nel quale far confluire, seppur ognuno con le sue dovute specifiche, quei riferimenti normativi ormai strettamente necessari per indirizzare i progettisti verso la progettazione di una scuola veramente di qualità.

Le problematiche del patrimonio edilizio scolastico

La situazione di degrado derivante da anni di immobilismo, unitamente al parziale fenomeno del calo demografico (riduzione delle nascite e parallelo incremento delle fasce di età avanzata, in particolare in alcune Regioni del sud Italia) che ha ridotto sensibilmente la pressione di richiesta di nuovi spazi educativi, hanno negli ultimi anni ridisegnato il quadro dell'edilizia scolastica in Italia: un patrimonio prevalentemente costituito da edifici esistenti, non sempre idonei dal punto di vista della sicurezza e della funzionalità (si vedano anche le segnalazioni sullo stato delle scuole espresse nel "Libro bianco degli studenti sull'edilizia scolastica", *http://www.studenti.it/superiori/libro-bianco/*). Ciò denota che la maggior parte degli edifici oggi necessita di interventi di ristrutturazione rilevanti, così come si deduce anche dal rapporto di Legambiente (*Ecosistema scuola 2011*) sulla qualità dell'edilizia scolastica, delle strutture e dei servizi, dove si segnala che: il 36% degli edifici necessita di interventi di manutenzione urgenti; il 50% è situato in aree a rischio sismico; solo il 58% possiede il certificato di agibilità.
Nel dettaglio, si evince che, per quanto riguarda gli interventi di manutenzione straordinaria, il dato non accenna a diminuire nel tempo, rilevando che esiste una evidente difficoltà degli enti locali nel tenere in piedi un patrimonio edilizio vetusto, per la gran parte costruito prima del 1974 (anno dell'entrata in vigore dei provvedimenti per le costruzioni localizzate in aree sismiche), per il quale fanno fatica a far fronte a causa delle difficoltà di reperimento dei finanziamenti.

La messa in sicurezza antisismica dell'edilizia scolastica è una delle problematiche maggiori che gli amministratori locali si trovano ad affrontare, considerando soprattutto che, attualmente, in Italia: solo il 10,14% degli edifici destinati all'educazione è costruito secondo criteri antisismici; il 9% è a rischio idrogeologico; meno del 50% degli edifici possiede il certificato di collaudo statico (rapporto Legambiente *Ecosistema scuola 2011*).
Per la sicurezza antincendio, analogamente, solo nel 35,4% dei casi esiste la certificazione di prevenzione e in poco più del 50% sono presenti le scale di sicurezza: dati allarmanti se si tiene anche conto della prevenzione per situazioni di rischio ambientale che riguardano più dell'8% delle scuole che si trovano in area a rischio vulcanico.

La battuta d'arresto e lo scarso investimento da parte delle amministrazioni segnalano anche molti problemi relativi alla salubrità degli edifici. Sono infatti circa il 18% i Comuni che dichiarano di non fare i monitoraggi dell'amianto nelle strutture (malgrado la legge 257/92 richieda alle Regioni il censimento degli edifici in cui siano presenti strutture in amianto) a fronte del fatto che gran parte degli edifici scolastici sono stati edificati nei decenni in cui venivano utilizzati materiali contenenti questo materiale. Anche se la percentuale dei Comuni inadempienti può sembrare bassa, non lo è rispetto ai margini di rischio che questa inadempienza può generare in strutture pubbliche come gli edifici scolastici.

Rimane interessante invece il *trend* positivo sul risparmio energetico con la crescita, nell'arco di quattro anni, delle scuole che utilizzano fonti di illuminazione a basso consumo, da 46,5% a più di 63%, e quelle che utilizzano energia da fonti rinnovabili, giunte a più dell'8%. Tra le Regioni che spiccano per specifici investimenti sulle energie pulite nelle scuole ci sono Puglia, Abruzzo e Toscana, con una percentuale di edifici che utilizzano fonti rinnovabili doppia rispetto al dato medio nazionale. In particolare, nell'indagine di Legambiente, il Comune di Prato è in cima alla graduatoria delle amministrazioni pubbliche virtuose in materia di edilizia scolastica, grazie ai dati di eccellenza legati al possesso da parte di tutti gli edifici scolastici delle certificazioni di idoneità statica, agibilità, igiene, accessibilità, oltre a impianti elettrici a norma. Nel Comune toscano si evidenzia , infatti, un'attenzione costante alla sicurezza e alla qualità degli edifici (ben il 97% dispone di giardini o di aree verdi, mentre il 78% ha palestre o aree per lo sport). Sono 3 gli edifici costruiti secondo criteri di bioedilizia e 16 secondo criteri antisismici, mentre ben 47 edifici su 91 sono dotati di impianti di energia rinnovabile (solare termico, fotovoltaico e sonde geotermiche).

Scuola per l'infanzia a San Prospero (IM)
Vincitore del premio "Le città per un costruire sostenibile 2004"

L'impianto planimetrico è determinato dal percorso solare e dai venti dominanti: un muro curvo delimita verso nord la figura ovale che a sud si apre in una serie di volumi autonomamente caratterizzati e disposti lungo l'asse est-ovest per sfruttare al meglio l'esposizione ed i guadagni solari. Compattezza, buon isolamento e sfruttamento degli apporti solari sono le scelte portanti che hanno permesso di ottenere una buona efficienza energetica.

network interattivo per la gestione della normativa tecnica, la creazione di un *database* di tecnologie energetiche e la disseminazione di *best practices*.
Come risultato a medio-lungo termine, il progetto *Teenergy* intende sviluppare, una volta concluso, attraverso la sinergia con altri progetti europei ed iniziative aventi lo stesso obiettivo, una strategia che miri al miglioramento ed alla armonizzazione delle normative esistenti per l'edilizia scolastica dei Paesi nell'area mediterranea, fino alla possibilità di adattamento delle direttive europee ai bisogni specifici di questa particolare area climatica, dove la richiesta di energia, per ovviare alle problematiche del surriscaldamento estivo, è costantemente in aumento.

Obiettivi del progetto Obiettivo generale del progetto è stato quello di promuovere l'efficienza energetica degli edifici della scuola secondaria, a partire da una strategia comune di azioni basate sulle caratteristiche delle 3 tipologie climatiche tipiche del Mediterraneo: clima costiero, montano e antropico, attraverso:
• la creazione di un *network* transnazionale tra i *partner* del progetto, quali le Amministrazioni Pubbliche, le Università ed i Centri di ricerca, unitamente alle scuole interessate direttamente, coinvolgendo anche gli studenti con l'inserimento nei programmi educativi di quelli che sono stati gli obiettivi programmatici del progetto *Teenergy*;
• attività sperimentali per paragonare le *performance* energetiche dei diversi edifici scolatici e definire un piano di azione utilizzabile anche per il progetto dei nuovi edifici scolastici;
• la realizzazione di un manuale di "buone pratiche" con soluzioni tecnologiche per il raffrescamento passivo, l'illuminazione e la ventilazione naturale, l'uso di energie rinnovabili;
• la programmazione e organizzazione di 3 *workshop* ed 1 *campus* internazionali per la progettazione degli edifici scolastici in area mediterranea ;
• la promozione di sinergie con

Indirizzi normativi e prospettive di innovazione

Malgrado una lenta emersione del fenomeno "edilizia scolastica" come "emergenza nazionale", i dati restituiti nell'ultimo anno disegnano una situazione che è ancora distante dal raggiungimento di una soddisfacente qualità prestazionale degli edifici e, nell'ottica di un nuova normativa tecnica per l'edilizia scolastica, che richiede il raggiungimento di obiettivi e livelli di prestazione più elevati (in particolare quelli relativi alla compatibilità ambientale), occorre non solo definire i parametri minimi indispensabili, ma individuare quelli che sono i requisiti funzionali ad una qualità ambientale globale.

Gli ultimi indirizzi normativi in materia di opere per l'edilizia scolastica hanno dato vita negli anni 2000, in collaborazione con l'Osservatorio (istituito con l'art. 6 della legge n. 23/1996 presso il Ministero della Pubblica Istruzione), ad una cooperazione con il mondo scientifico (Università degli Studi di Firenze - Facoltà di Architettura, Dipartimento TAeD, responsabile scientifico prof. Paolo Felli) per la stesura di una proposta per l'elaborazione delle "*Linee guida per la redazione della normativa tecnica per l'edilizia scolastica*"; un documento finalizzato a fornire alle Regioni criteri normativi di riferimento adeguati e omogenei nel territorio nazionale per l'attuazione di interventi edilizi nel settore scolastico, mediante indicazioni procedurali capaci di conseguire un più affidabile sistema di garanzia della qualità nella redazione delle norme tecniche regionali e nell'attuazione dei programmi d'intervento per l'edilizia scolastica, nonché valori relativi agli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia e didattica.

I risultati di questo lavoro, concluso ormai nel 2002, costituiscono la sistematizzazione a livello nazionale più aggiornata del problema del rapporto tra le attività didattiche ed educative e gli spazi che le ospitano; uno dei principali risultati è stato, infatti, quello di definire le aree problema per ciascuna delle quali sono stati esaminati il rapporto con le norme, i cambiamenti dovuti alla nuova didattica e l'individuazione dei nuovi requisiti funzionali per gli spazi in cui si esplicano le attività(1). Tale proposta di norma è in linea con un approccio di tipo prestazionale, completando le indicazioni dimensionali e fisico ambientali con le caratteristiche prestazionali, funzionali ed ambientali.

In particolare, la costante attenzione alla questione ambientale ha portato all'introduzione, in questo progetto di linee guida normative, dei criteri per la "sostenibilità ambientale", esplicitando che "*i nuovi edifici scolastici devono tenere conto dei principi di salvaguardia ambientale, anche in assenza di indicazioni sull'argomento negli strumenti urbanistici e nei regolamenti edilizi. Tali principi dovranno essere rispettati, quando possibile, anche negli interventi sul patrimonio esistente*(2); requisiti e specifiche per la salubrità, il benessere ambientale ed il risparmio energetico(3) che però non sono mai stati tradotti in normativa tecnica. L'applicazione di questi requisiti, tuttavia, vede impegnati negli ultimi anni alcuni enti locali che, consapevoli dell'urgenza di dotare gli edifici scolastici di una efficienza non solo strutturale e funzionale, ma anche ambientale, hanno promosso pregevoli iniziative che hanno condotto alla realizzazione e/o riqualificazione di molti edifici scolastici con caratteristiche di sostenibilità.

L'interesse crescente attorno ai temi dell'edilizia scolastica eco-sostenibile (che risparmia energia ed è rispettosa dell'ambiente) nasce innanzitutto dall'urgenza dell'adeguamento degli istituti scolastici alle normative sulla tutela della salubrità degli utenti e lavoratori in tutti i settori di attività, e, per quanto riguarda il risparmio energetico, dalla necessità di recepire e rispettare i nuovi obblighi stabiliti dalla direttiva europea sulla certificazione energetica degli edifici (D. Lgs. 192/2005 e s.m.i.), ma anche dalla necessità di attuare nel comparto scolastico, in qualità di settore formativo per eccellenza, le istanze tese a sviluppare educazione all'ambiente e l'uso consapevole delle risorse.

Con l'applicazione della normativa europea 2002/91 CE, anche gli edifici scolastici, in quanto edilizia pubblica, diventano palestra di sperimentazione virtuosa per l'applicazione di tutte quelle tecnologie di involucro e di impianto che ne garantiscono l'efficienza energetica. Il recente DPR 59/2009 che introduce nuove indicazioni in materia di certificazione energetica degli edifici, a tal proposito, nell'art. 4 comma 15, ricorda come in tutti i casi di nuova costruzione o ristrutturazione di edifici pubblici, o ad uso pubblico, debbano essere rispettate le seguenti disposizioni:

- i valori limite relativi alla trasmittanza termica degli elementi di involucro (opaco e trasparente, verticale e orizzontale) devono essere ridotti del 10% rispetto alle altre categorie edilizie;
- l'indice di prestazione media per la climatizzazione invernale deve anch'esso essere ridotto del 10% rispetto alle altre categorie;
- il valore limite del rendimento globale medio stagionale è calcolato con la seguente formula: Î · g = (75 + 4 log Pn)%;
- devono essere dotati di impianti centralizzati per la climatizzazione invernale ed estiva, qualora quest'ultima fosse prevista.

Nello stesso articolo si sottolinea, inoltre, l'obbligo per gli edifici pubblici di affiggere il relativo certificato energetico dell'edificio in un luogo facilmente accessibile ai fruitori, trasformando di fatto, anche e soprattutto, gli edifici scolastici in un esempio virtuoso(4).

Nonostante queste importanti indicazioni normative e la possibilità data alle Regioni di emanare prescrizioni legislative più restrittive rispetto alla norma nazionale, l'analisi delle regolamentazioni regionali in materia di sostenibilità energetica ed ambientale degli edifici scolastici mette in evidenza come siano ancora poche le istituzioni di governo del territorio che hanno adottato normative specifiche sull'edilizia scolastica "sostenibile".

In particolare, solo alcune Regioni, quali l'Emilia Romagna e la Liguria, hanno legiferato in merito: la prima con una legge (L.R. 10/01/2000, n. 1, "*Norme in materia di servizi educativi per la prima infanzia*") dove, tra i vari requisiti che devono essere garantiti, si evidenziano quelli relativi al risparmio energetico, alla salubrità, al benessere ambientale e dove si dà notevole importanza alla progettazione bioclimatica dell'edificio così come alle caratteristiche di riciclabilità dei suoi componenti; la seconda, invece, adotta come documento di indirizzo "*Il protocollo di valutazione energetico ambientale degli edifici scolastici*" per i progetti ammessi al cofinanziamento nell'ambito del Fir 2007, per garantire l'effettivo raggiungimento degli standard previsti dalla recente normativa regionale e statale sull'efficienza energetica e conseguire risparmi sia come riduzione dei consumi, sia come contenimento delle emissioni in atmosfera.

Molto di più stanno facendo i Comuni, soprattutto nell'ambito dei regolamenti edilizi: il Comune di Brescia ha mostrato ultimamente una forte sensibilità per la sostenibilità degli edifici scolastici, in particolare per quel che riguarda la gestione degli aspetti energetici di tali edifici, così come il Comune di Brunico (BZ) con il Regolamento Edilizio, redatto nel 2010, che prevede che negli edifici pubblici (in particolare nelle scuole) e privati di nuova costruzione sia

operatori privati, installatori ed aziende *leader* del settore, al fine di favorire l'innovazione tecnologica e lo sviluppo di nuovi settori produttivi;
- la diffusione dei risultati del progetto al fine di migliorare la conoscenza sul risparmio energetico nelle scuole, sugli standard da utilizzare per la progettazione di nuovi edifici e la riqualificazione di quelli esistenti, unitamente, nel medio termine, all'integrazione ed al miglioramento delle politiche energetiche da attuare nel bacino del Mediterraneo.

Azioni La creazione di una piattaforma virtuale (*http://teenergy.cc.uoa.gr/it*), che lavori come uno strumento operativo interattivo, consentirà di:
- dare informazioni per la comparazione delle *performance* energetiche delle scuole prese in esame come casi studio;
- raccogliere e catalogare le normative relative alle *best practices* individuate per la progettazione delle scuole e delle tecnologie esistenti;
- redigere *linee guida* per la progettazione strategica attenta alle problematiche del Mediterraneo;
- diffondere tutti i risultati ottenuti presso autorità locali, scuole, tecnici, *decison makers*, installatori privati interessati al settore delle costruzioni e dell'efficienza energetica;
- implementare azioni dirette alla diffusione delle nuove tecnologie che si sono sviluppate nel settore del risparmio energetico.

Durante il convegno del 7 e 8 aprile 2011 che si è tenuto a Lucca, le nazioni partecipanti al progetto hanno sottoscritto un protocollo di intesa finalizzato a:
1) collaborare per la diffusione delle strategie e delle linee guida prodotte dal progetto "*Teenergy Schools*";
2) ampliare l'attività di sensibilizzazione verso le scuole secondarie per geometri e licei tecnologici e delle scienze applicate, al fine di aumentarne le competenze, sulla base dei risultati emersi dal progetto;
3) coinvolgere i Governi regionali, le Provincie, i Comuni, le

Centro scolastico di Bagno a Ripoli (FI)
Vincitore del concorso di progettazione (istituito dalla Comune di Bagno a Ripoli) 2003

Il progetto ha tenuto conto dei principi di salvaguardia ambientale, valutando i requisiti bioclimatici ed eco-sostenibili, come elementi dinamici del sito in termini di modifica del microclima e degli aspetti di eco-compatibilità del luogo. I requisiti sono stati soddisfatti nel progetto con lo scopo di migliorare la qualità dell'edificio e della vita che vi si svolge all'interno, facendo attenzione ai limiti di ricettività degli ecosistemi su cui insiste il complesso, la riproducibilità delle risorse naturali locali e l'utilizzo delle risorse rinnovabili per il mantenimento di un equilibrio tra sistemi naturali e quelli antropici.

obbligatoria la copertura del 25% del fabbisogno energetico totale, e in ogni caso non meno del 50% del fabbisogno di energia per la produzione di acqua calda sanitaria, mediante l'utilizzo di fonti rinnovabili.

Nonostante ciò, il quadro delle normative incentivanti e dei finanziamenti disponibili per gli interventi di costruzione e riqualificazione delle strutture scolastiche è tuttora frastagliato, incompleto e soprattutto disomogeneo, perché spesso connesso ai singoli fatti di cronaca che richiamano l'attenzione sui livelli di emergenza in cui versa il patrimonio scolastico italiano. Risulta che nel 2010 non siano stati effettuati ulteriori finanziamenti (solo 1 miliardo di euro di fondi FAS deliberato dal Cipe, decurtato di 256 milioni di euro per far fronte all'emergenza delle scuole abruzzesi e 358 milioni di euro per gli interventi urgenti[(5)]), così come nel 2011, per cui permane ancora il patto di stabilità all'interno del quale non sono previste risorse dedicate all'edilizia scolastica. Questa continua incertezza di trasferimento dei fondi statali rischia di mettere seriamente in crisi gli enti locali che, con le cifre investite ad oggi, riescono a stento a fronteggiare le necessità del patrimonio, quale l'adeguamento normativo e la messa in sicurezza.

Dopo l'iniziale spinta data comunque da questi fondi, prevalentemente per affrontare le emergenze, oggi l'edilizia scolastica è di nuovo ad un punto fermo: l'Anagrafe nazionale degli elementi non strutturali degli edifici scolastici di tutta Italia[(6)] (che consentirebbe di realizzare per ciascuno di essi una sorta di fascicolo del fabbricato e di programmare, di conseguenza, i necessari interventi) non è stata ancora pubblicata e la costituzione di uno specifico progetto denominato *Scuole Spa* (si tratta di creare una società per azioni a cui consegnare la proprietà incaricandola della manutenzione e messa in sicurezza degli edifici scolastici, il cui rendimento sarebbe garantito dal canone di locazione pagato da Comuni e Province), che è stato annunciato ma non chiaramente articolato da parte del Governo centrale, non sembra ancora decollare.

A tutto ciò si aggiunge che, secondo il provvedimento emesso con la nuova legge Gelmini, ci saranno nuovi parametri per la formazione delle classi (con la presenza ad oggi di max 26 alunni/classe), che prevedono la presenza fino a 32 alunni per classe e che confliggono inevitabilmente con le norme tecniche attese dal DM 18 dicembre 1975 (dove è previsto che per ogni alunno di scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di I grado, debba essere garantita un'area netta di 1,80 metri quadrati; per le scuole superiori, invece, sono necessari 1,96 metri quadrati) e dal DM 26 agosto 1992 (norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica).

La situazione attuale dell'edilizia scolastica evidenza chiaramente un vuoto di pianificazione politica, amministrativa e finanziaria per la compensazione del quale i contributi statali, se dati senza un criterio di programmazione mirata, rischiano di non incidere in maniera strutturale e sistemica sulla qualità complessiva. Si auspica, quindi, la creazione di una regia nazionale ed una programmazione per attuare interventi *ad hoc*, non solo nell'ottica della sicurezza materiale, ma anche di un concreto investimento in qualità sociale ed educativa.

Paola Gallo

Note

1. Il nuovo progetto di norma definisce i seguenti ambiti funzionali formativi: interazione scuola-contesto ambientale esterno, natura e ambiente, didattica teorica, didattica sperimentale (linguistica, scientifica, multimediale, ecc.), musico-teatrale, multimediale, consultazione e produzione di documenti, educazione motoria e gioco, salute e cure igieniche, cultura alimentare, del sostegno all'*handicap* che superano la classificazione riportata nel DM 18 dicembre 1975, che cita: attività didattiche normali, attività didattiche interciclo, attività integrative e parascolastiche, mensa, ecc.
2. Art. 17 delle *Linee guida per la redazione della normativa tecnica per l'edilizia scolastica*.
3. Allegato 6 e 7 delle *Linee guida per la redazione della normativa tecnica per l'edilizia scolastica*.
4. Già la normativa europea 2002/91 nell'articolo 7 recitava: "*gli Stati Membri adottano le misure necessarie a garantire che negli edifici la cui metratura utile totale supera i 1000 m^2 occupati da autorità pubbliche e da enti che forniscono servizi pubblici a un ampio numero di persone e sono pertanto frequentati spesso da tali persone sia affisso in luogo chiaramente visibile per il pubblico un attestato di certificazione energetica risalente a non più di dieci anni prima. Per i suddetti edifici può essere chiaramente esposta la gamma delle temperature raccomandate e reali per gli ambienti interni ed eventualmente le altre grandezze meteorologiche pertinenti*".
5. Fonte: Rapporto Legambiente *Ecosistema scuola 2011*.
6. *Linee Guida per il rilevamento della vulnerabilità degli elementi non strutturali nelle scuole*, Intesa della Conferenza unificata Stato-Regioni-Autonomie locali del 28 gennaio 2009.

aziende per l'energia, ciascuno per il proprio territorio, affinché le strategie emerse nel progetto *Teenergy Schools* e le *linee guida* proposte possano essere condivise e recepite come strumento per migliorare e rispettare i parametri di efficienza energetica dettati dalle singole normative nazionali;
4) indirizzare le risorse finanziarie nazionali e/o regionali verso interventi rivolti al miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici scolastici;
5) sensibilizzare e coinvolgere il settore privato, soprattutto delle piccole e medie imprese, nella promozione ed implementazione di tecnologie, prodotti e servizi per migliorare l'efficienza energetica, operando parallelamente affinché i Governi nazionali promuovano politiche di incentivazione fiscale o finanziaria a favore degli utilizzatori finali;
6) rafforzare la cooperazione territoriale rispetto all'obiettivo del progetto, ovvero il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici scolastici, mediante lo scambio di conoscenze e buone prassi, con altri progetti in corso finanziati nell'ambito del programma MED o di altri programmi di cooperazione o a gestione diretta della Commissione Europea;
7) estendere l'approccio di *Teenergy Schools* all'edilizia pubblica in generale assumendo l'obiettivo del risparmio energetico come una delle priorità fondamentali del nuovo periodo di programmazione europea 2013-2020.
Attraverso l'applicazione del protocollo e la creazione di un Osservatorio sull'edilizia scolastica con sede a Lucca sarà possibile attuare gli obiettivi perseguiti nell'ambito della ricerca *Teenergy Schools*, promuovendo l'efficienza energetica nelle scuole di secondo grado, mediante l'attuazione di una strategia comune basata sull'adozione di tecnologie innovative per il contenimento dei consumi energetici e la produzione di energia da fonte rinnovabile.

COSTRUIRE IN LATERIZIO

142
Rivista bimestrale
Anno XXIV
Luglio/Agosto 2011

SOMMARIO

in copertina:
Geurst & Schulze Architecten. Scuola "De Globetrotter" a Rotterdam, Olanda. Dettaglio costruttivo.

Direttore Responsabile
Managing Editor
Gianfranco Di Cesare

Comitato Direttivo
Managing Board
Luigi Di Carlantonio (Presidente), Vincenzo Briziarelli, Daniele Castellari, Mario Cunial, Fernando Cuogo, Roberto Danesi, Fabrizio Fantini, Michele Marconi

Comitato Scientifico
Scientific Advisory Board
Alfonso Acocella (Università di Ferrara), Andrea Campioli (Politecnico di Milano), Jean Luc Chevalier (CSTB Parigi), Marco D'Orazio (Università Politecnica delle Marche, Ancona), Manuel Garcìa Roig (ETSAM Madrid), Zheng Shilling (Tongji University Shanghai), M. Chiara Torricelli (Università di Firenze)

Comitato di Redazione
Editorial Board
Adolfo F. L. Baratta, Veronica Dal Buono, Alberto Ferraresi, Roberto Gamba, Igor Maglica, Chiara Testoni

Coordinamento Redazionale
Editorial Coordination
Davide Cattaneo, Caterina Zanni

Art Director
Igor Maglica

Grafica Esecutiva
Artwork
Graphic Line, Faenza

Organo Ufficiale dell'Andil Assolaterizi
via Alessandro Torlonia 15
00161 Roma
tel. 0644236926 (r.a.)
fax 0644237930
andil@laterizio.it
www.laterizio.it

ASSOCIATO A:

Autorizzazione del Tribunale di Milano n. 869 del 18.2.1987. Iscrizione al registro operatori della comunicazione n. 6357 - ISSN 0394-1590. La Direzione non risponde delle idee od opinioni espresse dagli Autori degli articoli.

Proprietario ed Editore: Il Sole 24 Ore S.p.A.
Sede Legale: via Monte Rosa, 91 – 20149 Milano
Presidente: Giancarlo Cerutti
Amministratore Delegato: Donatella Treu
Direttore Editoriale Business Media: Mattia Losi

Sede Operativa: via C. Pisacane, 1 – 20016 Pero (Mi) – tel. 02 30223002
Ufficio Pubblicità: lorena.villa@ilsole24ore.com – tel. 02 30226836
Ufficio Traffico: impianti.editoriaspecializzata@ilsole24ore.com – tel. 051 6575842
Abbonamenti: servizioclienti.periodici@ilsole24ore.com – tel. 06 30225680
Stampa Faenza Industrie Grafiche, Faenza (Ra) – **Tiratura di questo numero** 18.000 copie

main sponsor

Nicola Braghieri

Dica trentatré

“Vi sarà in tutti i villaggi del Regno un maestro di scuola il quale insegni a leggere, a scrivere, l’abaco, la dottrina cristiana ed il catechismo agrario”. Così dichiarava il regolamento attuativo del 25 giugno 1824, nel quale il Regno di Sardegna legiferava per la prima volta in materia d’istruzione. L’organizzazione pesava sui Comuni, i quali erano obbligati alla paga del maestro, oppure “ove l’intendente pubblico disperi di divenire un abile maestro, sono tenuti ad incaricarsi di detta scuola i parroci e i viceparroci”. I municipi dovevano fornire classi idonee all’insegnamento, cioè arredate di lavagna, banchi, cattedra e, naturalmente, di crocefisso. Il regolamento chiedeva di dispensare anche gesso, libri, carta, penne, inchiostro e reperire piccoli doni da dare agli alunni meritevoli per incentivare lo studio. Oggi, le famiglie italiane che si affidano all’istruzione pubblica portano a scuola carta igienica, detergenti, stoviglie, fogli, fazzoletti di carta, acqua potabile e a casa lenzuola, tende e tovaglie da lavare. Dal 1948, il diritto all’istruzione non è più una sola legge, è addirittura un articolo della nostra Costituzione repubblicana: il numero 33.
“L’arte e la scienza sono libere e libero ne è l’insegnamento.” Recita il comma 1. È evidente che per garantire la libertà d’insegnamento è necessario il soddisfacimento di almeno tre condizioni: la formazione di adeguati insegnanti, aiuti alle famiglie indigenti, costruzione di strutture idonee. Per assicurare che le tre condizioni vengano attese allo stesso modo, ovunque e per tutti, è stato redatto il seguente comma 2: “La Repubblica detta le norme generali sull'istruzione ed istituisce scuole statali per tutti gli ordini e gradi.” L’articolo 34, inoltre, precisa i principi fondanti l’ordinamento scolastico democratico: “La scuola è aperta a tutti. L’istruzione inferiore ... è obbligatoria e gratuita”.

La causa, ma anche la scusante, del fatto che i contenuti di questi due semplici articoli non siano pienamente rispettati sembra essere sempre la stessa: la critica carenza strutturale e organica del settore scolastico nel Paese. La mancanza d’idonei luoghi per l’insegnamento si è trasformata dallo stato d’emergenza contingente dei primi anni della ricostruzione allo stato d’emergenza permanente dei successivi Cinquanta. Riportare oggi, in questa sede, le parole della Costituzione è un tributo al principio fondamentale per il quale la coscienza democratica di una nazione si forgia e si rafforza nell’uguaglianza e nella pluralità del suo sistema didattico e pedagogico. L’edificio scolastico ne è suo simbolo e rappresentazione. La lettura di questi passaggi porta alla mente le immagini delle strutture scolastiche costruite nei primi decenni eroici del secondo dopoguerra. L’Italia si trovava in una situazione drammatica, non solo a causa delle ferite inferte dal conflitto, ma soprattutto per la sua arretratezza strutturale e infrastrutturale rispetto alle nazioni vincitrici. Nonostante il settore scolastico non fosse il più sofferente, grazie ai consistenti interventi del Ventennio, le pubblicazioni degli eroici anni Cinquanta sono infarcite di buone pratiche che mostrano l’interesse generale verso l’edilizia per l’istruzione. Nelle fotografie dei molti libri pubblicati in tutto il mondo non mancano esempi dell’architettura italiana, capace di sintetizzare un radicale spirito innovativo nella conformazione degli spazi con una tenace tradizione nell’uso dei materiali e del linguaggio espressivo.
Oggi in Italia si costruiscono ancora molte scuole, ma è assai difficile, se non impossibile, trovare nelle pubblicazioni internazionali traccia di questo grande lavoro. La questione non è un pregiudizio verso la nostra architettura scolastica, bensì è da ricercarsi in una evidente mancanza di qualità nella gran parte dei progetti e delle esecuzioni. Se si analizzano i costi di costruzione, è anche

difficile sostenere che le amministrazioni siano avare. La realtà è l'inconsistenza di grande parte dei progetti. Il meccanismo di selezione non garantisce scelte di qualità, ma si affida a rassicuranti sistemi di analisi comparata di *curricula* o di affidamento diretto dell'incarico a professionisti graditi in ambito locale.
Così non s'investe sulle esperienze dei migliori progettisti a livello internazionale o sulle energie delle nuove generazioni.
La Svizzera e l'Olanda, ma anche la Spagna, il Regno Unito e la Slovenia mostrano, al contrario, ogni mese, come architetti trentenni e quarantenni siano in grado di costruire ottimi edifici scolastici che ben funzionano e costano pochissimo.
Il luogo comune che i giovani siano stravaganti, e che a loro non si possa affidare la costruzione di edifici strategici così delicati, è decisamente un falso. Una comoda storia sbugiardata dagli ottimi risultati ottenuti ove sono stati affidati piccoli incarichi per concorso anonimo e aperto. Molti bandi per la costruzione di scuole sono stati traditi da irriconoscenti amministrazioni pubbliche che, a gara conclusa, hanno scelto di abbandonare i progetti vincitori. In questo modo hanno vanificato gli sforzi gratuiti di centinaia di professionisti, per la maggior parte giovani.
Valgano, per tutti, gli esempi dei Comuni lombardi di Capiago d'Intimiano (CO) e di Oleggio (NO), dove giurie internazionali di eccellenza hanno giudicato progetti poi ritenuti "inutili" dagli amministratori locali.
Anche in Emilia Romagna si registrano analoghe esperienze poco incoraggianti. Per tutte, la municipalità di Sasso Marconi (BO) che, dopo aver indetto un concorso a due fasi già finanziato, non ha mai concluso la procedura e premiato i finalisti, ancora ad oggi in attesa di indicazioni. Sono passati quasi dieci anni.
Il concorso per la costruzione delle scuole di Vignola (MO) sta facendo analoga fine grazie ai corsi e ai ricorsi affidati ai cavilli del Tribunale Amministrativo.
Le storie delle occasioni mancate sono molte, assai di più.
I progetti degli edifici scolastici che arrivano alla costruzione sono oggi dimensionati e conformati accogliendo come indicazioni generali le prescrizioni indicate dalle varie normative. Queste sono spesso tra loro incoerenti e assai limitative se rapportate alle più specifiche convenienze pedagogiche. Lo stato d'avanzamento dell'ultima delle tante riforme scolastiche, pur approvata dai rami del Parlamento, è ancora lontano dal delinearsi chiaramente nei suoi caratteri attuativi. Non permette, al momento, di definire ancora un programma edilizio chiaro nei suoi elementi distributivi e dimensionali. L'unica scelta logica per gli architetti è, ad oggi, quella di progettare un'istituzione scolastica dalla struttura il più possibile flessibile e che si possa prestare facilmente a infinite soluzioni organizzative. È però una scelta pedagogicamente riduttiva. È il prodotto di una condizione culturale instabile. Così, molti degli edifici scolastici progettati negli ultimi decenni, pur cercando di mantenere un carattere architettonico ben definito e saldo nella loro identità tipologica, non affrontano le questioni di base dei principi pedagogici, proprio perché questi non emergono con chiarezza. Gli schemi aggregativi delle più recenti costruzioni sono assemblati recependo le direttive indicate dalle "norme attuative per l'edilizia scolastica" del 1975 o, alla meglio, le "indicazioni non prescrittive" della legge del 1985. L'uscita della nostra comunità civile dall'emergenza di soluzioni provvisorie, sospese nello stato di calamità continua che ha caratterizzato la nostra storia recente, deve considerarsi un dovere nei confronti delle generazioni future. ¶

Qui e nella pagina a fianco:
Nicola Braghieri con Rita Tekeyan e Federica Sala. Scuola elementare ed asilo materno a Noventa Padovana (PD), 2006.

Chiara Testoni

BOTTICINI ARCHITETTI

Scuola elementare ad Azzano Mella, Brescia

Azzano Mella è un piccolo Comune alle porte di Brescia. Alcuni anni fa, l'Amministrazione Comunale ha incaricato lo studio Botticini Architetti di realizzare il progetto per una scuola elementare: un'opera pubblica, finanziata dalla collettività, a servizio della collettività. Una sfida non da poco, da due punti di vista. Il primo: quando si sente parlare di committenza pubblica, in Italia molto più che altrove, si è in genere sopraffatti dal pregiudizio inveterato dovuto alla purtroppo frequente carenza di qualità architettonica, spesso accolta con rassegnazione come conseguenza – pare – "ineluttabile" delle limitate risorse economiche a disposizione degli Enti Locali. Il secondo: progettare un edificio pubblico per l'istruzione dell'obbligo comporta un impegno civico considerevole, soprattutto in una società sempre più acritica e passiva di fronte alle facili seduzioni mediatiche e al contempo sempre più povera di cultura e di strumenti autonomi di giudizio, acquisibili solo grazie a un adeguato percorso formativo da intraprendere a partire dall'infanzia. All'architettura, da sempre, è demandato un ruolo *in primis* funzionale. Tuttavia, tutti riconoscono che l'involucro, che raccoglie la vita umana nelle sue più variegate esigenze, sia in grado di influire seriamente e in modo determinante sullo spirito e sui comportamenti - come insegnano molti "non luoghi" generatori di disagio e alienazione che costellano città e periferie in tutto il mondo – e che quindi non possa ridursi ad un mero "contenitore" di attività. All'opera costruita si ascrive, dunque, un'aura che trascende la materialità nella sua concretezza e che si eleva alla sfera della percezione sensoriale, del benessere emotivo, del senso di appropriazione e di appartenenza a una comunità: questo è ancora più evidente in una scuola elementare, uno dei primi spazi che ci si trova – da piccoli – a vivere individualmente e a condividere con altri, uscendo dal "nido" familiare.

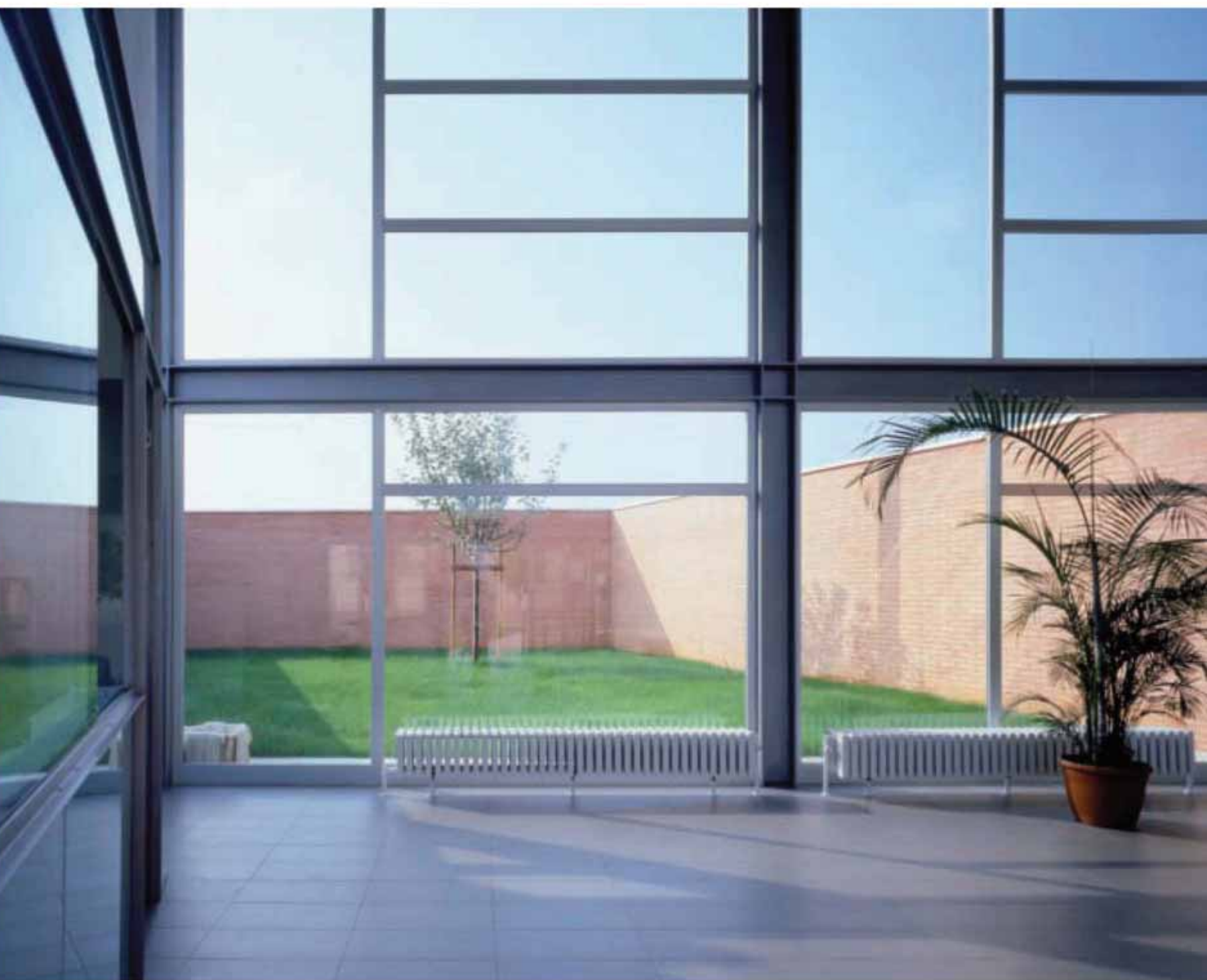
Il gruppo di progettazione, guidato da Camillo Botticini, ha saputo raccogliere e affrontare con coscienza e responsabilità questa prova, realizzando un'opera pubblica nel più alto e sincero senso del termine: un'architettura di pregio ideata con scrupolosa attenzione, da un lato, agli aspetti di funzionalità e di flessibilità nella composizione dello spazio e, dall'altro, a quelli psicologici evocati nell'utenza. Il complesso scolastico è concepito esternamente come un solido involucro "protettivo" – enfatizzato dal vigore massivo delle murature in laterizio faccia a vista – che, all'interno, viene "eroso" dischiudendo un'ampia concatenazione di patii e corti verdi all'aperto. Lo spazio esterno viene introiettato nell'architettura attraverso vaste vetrate protette da pensiline frangisole, determinando così un contatto visivo e fruitivo diretto con i locali didattici e i vani distributivi. La proiezione visiva dall'interno verso l'esterno è tuttavia controllata e delimitata dai muri di recinzione, che si raccordano all'edificio in modo che gli ambienti mantengano sempre una configurazione raccolta e misurata. La costruzione è connotata da una precisa identità. La scelta di utilizzo del laterizio faccia a vista come materiale principale, declinato con un linguaggio sobrio e composto, rivendica il valore di un'etica dell'"affidabilità" costruttiva e di una tettonica della permanenza a dispetto dell'instabilità delle mode, risultando ancora più apprezzabile trattandosi di un intervento pubblico. Ne scaturisce un'architettura rigorosa, ma non per questo meno accattivante da un punto di vista formale: la monolitica densità dei lunghi setti murari dialoga efficacemente con le trasparenze degli squarci vetrati rivolti verso i patii trattati a verde, suggerendo l'implicito ed equilibrato dualismo tra "estroversione" e "senso di protezione",

Vista del fronte nord.

Planimetria generale di inquadramento:

Nella pagina a fianco:
vista dell'interno di un'aula didattica.

FOTOGRAFIE Emanuela Casagrande

tra fruizione dello spazio aperto e intimità domestica.
Forse proprio ciò di cui i giovani utenti, veri principali destinatari dell'opera, hanno bisogno proprio nel momento in cui si accingono ad intraprendere il proprio personale e complesso *iter* di crescita, e che l'architettura – grazie alla sensibilità dei progettisti – riesce, come in questo caso, felicemente ad agevolare. ¶

Vista dell'interno con affaccio sulla corte-giardino e (*nella pagina a fianco*) particolare del fronte nord.

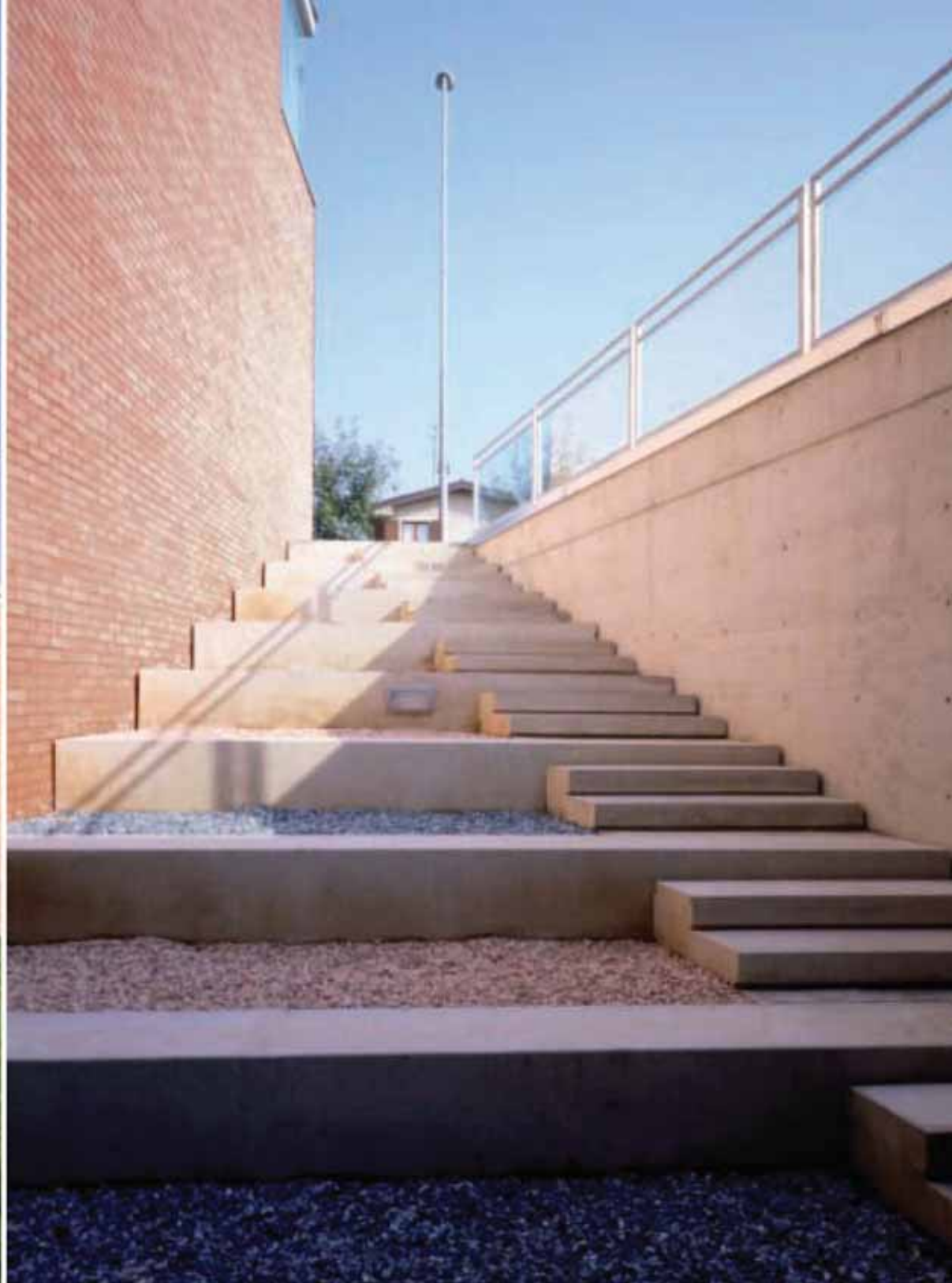
Pianta del primo piano e (*nella pagina a fianco*) del piano terra.

Scheda tecnica

Progetto: Camillo Botticini
Collaboratori: Claudio Corna, Ignazio Marchetti, Federico Omodei, Germano Rovetta, Milena Vivenzi, Nicola Faustini
Strutture: Donato Aquilino, Franco Calmieri
Impresa: Stiledil
Cronologia: 1999-2003, progetto; 2004-05, realizzazione

Particolare della rampa con affaccio sulla corte.

Qui e nella pagina a fianco: vista del fronte sud.

Prospetto fronte nord e sezione.

Particolare della scala di accesso al vano interrato.

Prospetto fronte sud e sezione.

Carmen Murua

ENRIQUE FERNÁNDEZ-VIVANCOS

Complesso scolastico ad Alquerías del Niño Perdido, Spagna

Il complesso scolastico "Pintor Sorolla" si trova nella periferia di un piccolo paese, Alquerías del Niño Perdido, prevalentemente dedito all'agricoltura e circondato da campi d'arancio, in un paesaggio pianeggiante della provincia di Castellón, nella Spagna Orientale.

L'organismo architettonico ospita due scuole distinte: una materna e l'altra elementare. La difficoltà del programma, dovuta alla varietà di funzioni richieste (luoghi con dimensioni e caratteristiche differenti per accogliere bambini di differenti età), è stata risolta attraverso la costruzione di un unico edificio che contiene tutti gli spazi utili per il buon funzionamento delle due scuole.

Il nuovo volume, organizzato su due livelli, è situato nella parte est del lotto, lasciando la superficie libera a disposizione dei campi da gioco all'aperto.

La costruzione, a pianta rettangolare, è contrassegnata dall'esistenza di due cortili che l'attraversano longitudinalmente e aiutano a distinguere fisicamente le numerose aree funzionali che accolgono attività eterogenee. Le ampie vetrate che delimitano le corti, oltre a garantire una migliore aerazione, lasciano passare una luce naturale quasi zenitale; inoltre, mettono in comunicazione visiva gli ambienti interni, creando in questo modo una sensazione d'espansione degli stessi.

Attraverso un vestibolo d'ingresso, posizionato sul fronte nord, si accede a tre lunghe strisce parallele edificate secondo l'asse nord-sud.

La porzione ad est, alta un piano, è occupata dalla scuola materna, composta da una successione di aule affacciate su singoli piccoli spazi all'aperto. Nella zona centrale dell'organismo scolastico, sono situati, al piano terra, gli uffici amministrativi e i servizi comuni del complesso e, al piano superiore, alcune aule della scuola elementare. La terza parte, situata ad ovest, è occupata al piano terra dalle classi per insegnamenti specifici, dalla palestra e dai collegamenti verticali, mentre il primo piano ospita i locali della scuola elementare.

Gli ambienti interni (aule, mensa, palestra, uffici, spazi di servizio e di collegamento) ed esterni (cortili e portici) del volume sono stati progettati seguendo un disegno geometrico chiaro e razionale; presentano un sistema strutturale relativamente semplice costituito da una maglia regolare (interasse di 4,1 m).

Il secondo piano del complesso scolastico occupa solo due delle tre strisce costruite e perciò stabilisce un arretramento sul fronte longitudinale est. Questo fatto accentua ancora di più l'orizzontalità e la linearità del fabbricato, che appare esternamente come un recinto astratto di grande purezza formale, dove l'ordine, la proporzione e l'armonia del linguaggio classico convivono con la forza della razionalità dell'architettura moderna.

Le due facciate poste sulla strada (i fronti nord ed est) sono definite da lunghi muri "ciechi" che accentuano il carattere isolato e singolare dell'intera costruzione. Le pareti danno un'immagine unitaria e omogenea all'insieme costruito, grazie anche al tipo di materiale ceramico utilizzato, di colore marrone scuro. La sua presenza è rilevante anche nella definizione degli spazi interni, in cui spesso viene evidenziato il contrasto con il calcestruzzo della struttura.

Il dialogo stabilito tra i due materiali risulta visibile sia all'esterno – con le linee del basamento e del solaio fortemente segnate –, sia all'interno dove, grazie alla trasparenza delle numerose ampie vetrate, il confronto materico risalta in modo evidente. Il risultato di questo rapporto produce un effetto di grande plasticità, armonia e bellezza. ¶

Particolare dell'entrata principale.

Nella pagina a fianco: vestibolo del complesso scolastico.

FOTOGRAFIE José Manuel Cutillas

Sezione trasversale.

Pianta del piano terra.

Scheda tecnica

Progetto:	Enrique Fernández-Vivancos
Collaboratori:	Pablo Llopis, Lara Llop, Rafael Duet, Miguel Monteagudo
Strutture:	Valnu servicios de ingeniería
Committente:	CIEG.S.A.
Impresa:	Construcciones Villegas S.L
Cronologia:	2007-09, progetto-fine lavori

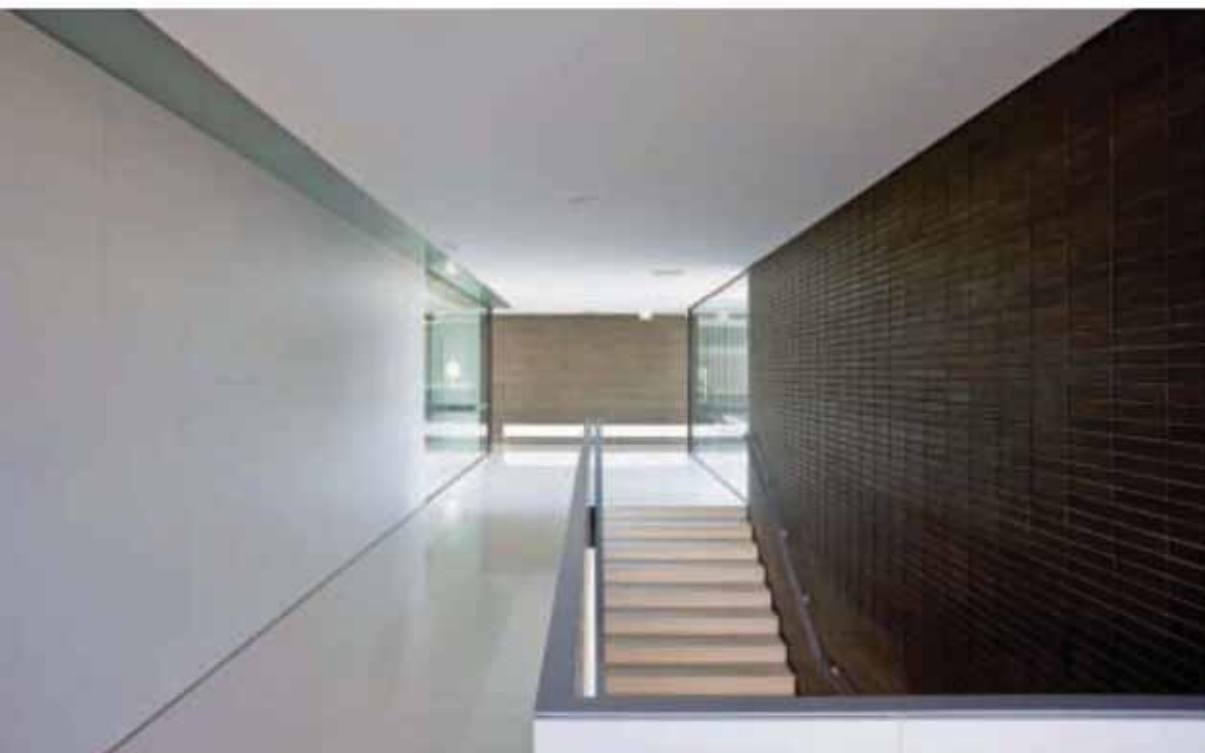
Sezione longitudinale.

Pianta del primo piano.

Qui e nella pagina a fianco: l'edificio visto da nord-ovest.

0 1 5 10 20m

Vista interna degli spazi di collegamento.

Uno dei cortili interni.

Campo da gioco all'interno della palestra scolastica.

Qui e nella pagina a fianco:
particolare del fronte nord con l'ingresso principale.

Alberto Ferraresi

ZERMANI ASSOCIATI

Scuola materna di Medesano, Parma

La scuola materna è sicuramente uno tra i primi spazi in cui i bambini si trovano a trascorrere gran parte della propria giornata, lontani dalle mura di casa e dalla propria famiglia. L'accoglienza, il senso di sicurezza e di protezione sono conseguentemente tra le caratteristiche più proprie di un tale progetto per l'infanzia.
Sono tutte coerentemente orientate a questo obiettivo le scelte operate da Zermani Associati, alle varie scale, nell'intervento di Medesano.
Il costruito si sviluppa con continuità lungo due corpi di fabbrica disposti ad "L", che definiscono una corte triangolare fra sé ed alcuni edifici preesistenti disposti lungo una diagonale adiacente. La corte risulta pertanto lo spazio protetto in cui potersi dedicare al gioco, lontano dagli sguardi, all'aria aperta. Su questa stessa corte, i volumi affacciano mediante un portico, ulteriore filtro visivo rispetto al costruito e, al contempo, appropriata difesa a sud dall'illuminamento diretto più intenso. La presenza di spazi interesterni, in conseguenza delle particolarità più virtuose dei climi italiani e mediterranei, testimonia a suo modo l'identità del progetto e la sua capacità di inserirsi nel solco di un pensiero compositivo fortemente legato alla storia italiana, anche la più antica.
Le solide cortine murarie in mattoni erigono una sorta di baluardo a difesa dei piccoli fruitori degli spazi, cortine aggraziate nelle tonalità rosa-pastello e nelle geometrie chiare, di immediata lettura per l'osservatore nel ritmo regolare di opacità e trasparenze offerto da laterizi e cristalli. Ad osservare i caratteri compositivi delle porzioni solide, si distingue la sola presenza lineare di una protezione metallica di sommità, dai tratti minimali. All'opposto, all'estremità inferiore, i corsi di mattoni poggiano direttamente a terra senza mediazioni, come se il muro risalisse interamente dal suolo, segno netto di radicamento e di appartenenza.
L'ingresso principale esalta il punto in cui i due corpi di fabbrica idealmente si congiungono. Il volume diviene etereo, cingendosi principalmente di vetrature a tutta altezza; indietreggia dal limite stradale rispetto ai margini del restante costruito; s'eleva a divenire riferimento visivo pure a chi giunga da lontano.
Il progettista tiene così in debita considerazione l'effetto psicologico indotto dall'edificio sui bambini, nei termini della facilità di riconoscimento dei luoghi, del senso di identità e di rassicurazione loro offerto. Alle potenzialità visuali proprie dell'infanzia pure si torna, con la scelta, verso l'interno, di finestre quadrate, a riprendere quelle stilizzate tipiche dei disegni dei bambini.
La nuova scuola per l'infanzia completa l'offerta didattica già allocata nei volumi costruiti, disposti nelle vicinanze: si trovano, infatti, poco lontano scuole elementari e medie. In rapporto a queste, l'opera incarna la consapevolezza d'essere architettura solidamente e durevolmente inserita nel territorio, costituendo occasione di reinterpretazione di tipologie locali diffuse negli ambiti rurali d'appartenenza, quali i corpi bassi porticati sui cortili e le torri, segni distintivi nel paesaggio emiliano. In questo senso, oltre ai motivi di allineamenti geometrici e di scelte materiali, la nuova scuola per l'infanzia assume a pieno i caratteri di frammento di paesaggio, ricostruito nella provincia parmense. Nella sostanza, con scatto logico ulteriore, si può allora ritenere il progetto, nella sua interezza e nella sua ricchezza di contenuti, come una sorta di piccolo cosmo con proprie regole estetiche e spaziali, esso stesso chiave interpretativa del mondo esteriore. ¶

L'ambiente centrale vetrato si affaccia sul verde e sulla città circostanti.

FOTOGRAFIE Mauro Dàvoli

L'accostamento materico diretto di laterizi e cristalli s'accentua nella posizione nodale dell'accesso principale.

Pianta generale del piano terra.

Scheda tecnica

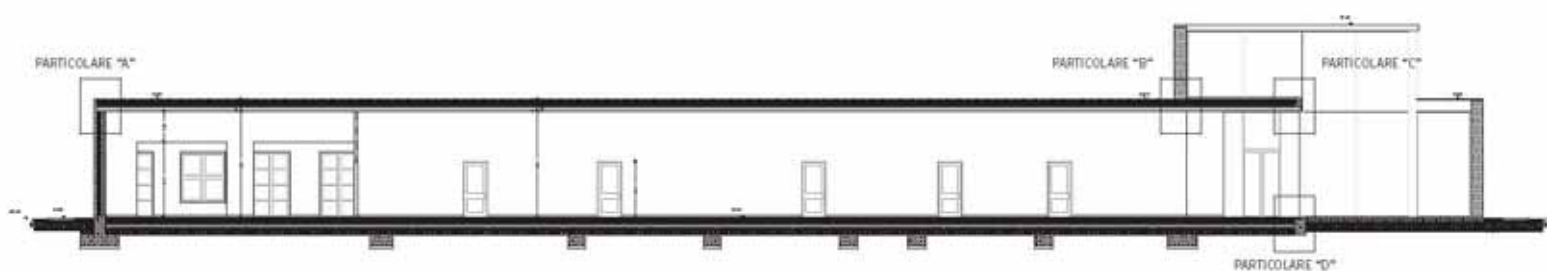
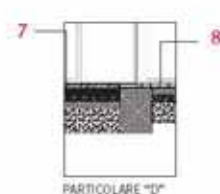
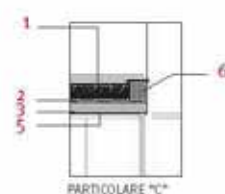
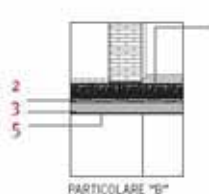
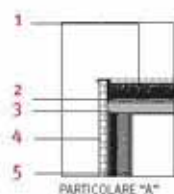
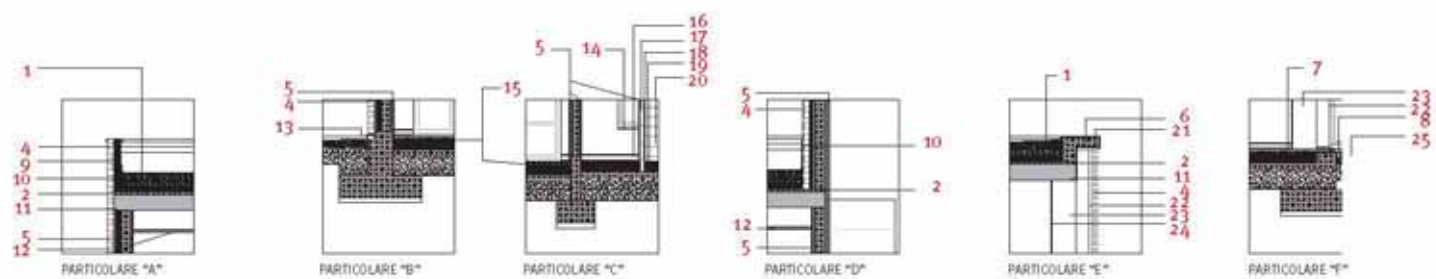
Progetto: Paolo Zermani, Eugenio Tessoni
Strutture: Giorgio Avanzini
Cronologia: 2008, progetto; 2010, realizzazione

Qui e nella pagina a fianco:
verso l'esterno, il ritmo di opacità e trasparenze offerto dall'alternanza di laterizi e cristalli.

Sezione longitudinale sul corridoio distributivo.

Nella pagina a fianco:
sezione longitudinale sulle aule.

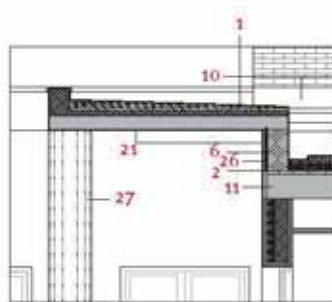
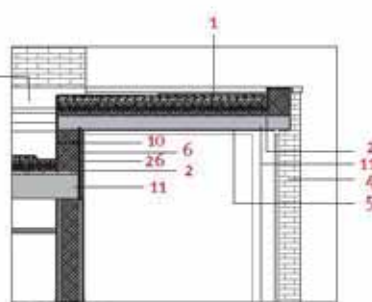
Particolari di punti nodali e d'involucro.
Legenda:
1. calcestruzzo di argilla espansa spessore variabile > 5 cm con formazione di pendenza 1% per il deflusso dell'acqua piovana
2. soletta collaborante armata
3. solaio in latero-cemento h 16 cm
4. muratura di rivestimento in mattoni pieni UNI sabbiati faccia a vista "tipo antico" spessore 12 cm
5. intonaco a base di gesso emidrato tinteggiato
6. trave in cls armato
7. pacchetto di pavimento riscaldante comprensivo di pannello isolante spessore 4 cm e caldana
8. pavimento in mattoni tipo "a mano" posati in piano a correre
9. muratura in mattoni tipo DOPPIO UNI spessore 12 cm
10. intonaco rustico per esterni
11. solaio in latero-cemento h 28 cm
12. controsoffitto in lastre 60x60 cm su struttura metallica appesa
13. pavimentazioni in masselli di cls autobloccanti sp. 6 cm tipo antichizzato
14. davanzale interno in pietra serena 3 cm rifinito a toro, posizionato a filo muro e a 0,60 m dalla quota del pavimento finito
15. pacchetto pavimento riscaldante comprensivo di pannello isolante spessore 4 cm
16. zoccolino in gres porcellanato altezza 8 cm posato a colla
17. muratura in laterizio forato spessore 8 cm
18. intonaco rustico con malta bastarda
19. pavimento in piastrelle 30x30 cm di gres porcellanato antisdrucciolo posato a colla
20. rivestimento parete (h 2.00 m) in piastrelle 20x20 cm di cotto forte, smaltate su biscotto o in monocottura posato a colla
21. intonaco civile per esterni tinteggiato
22. vetrata strutturale in alluminio
23. pilastro in cls armato faccia a vista tinteggiato
24. spigolo in gomma arrotondato compreso nel getto
25. soletta in c.a. armata

PARTICOLARE "A"
PARTICOLARE "B"
PARTICOLARE "C"
PARTICOLARE "D"
PARTICOLARE "E"
PARTICOLARE "F"

La geometria chiara e i colori dei perimetri murari.

Sezione trasversale.

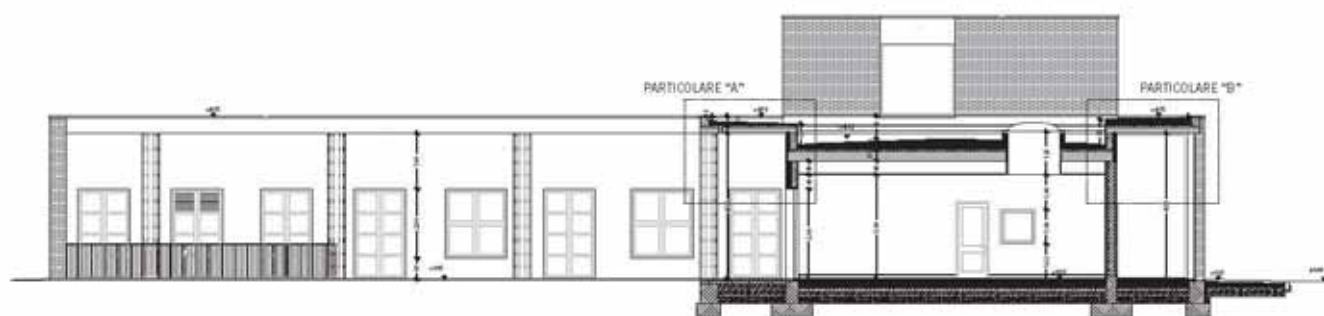
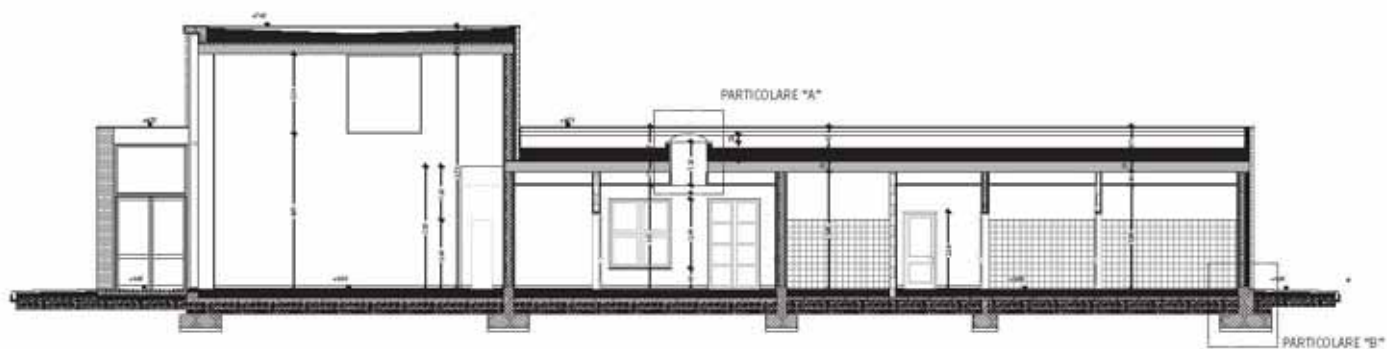
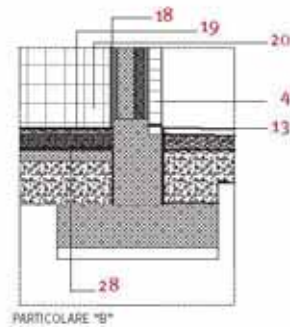
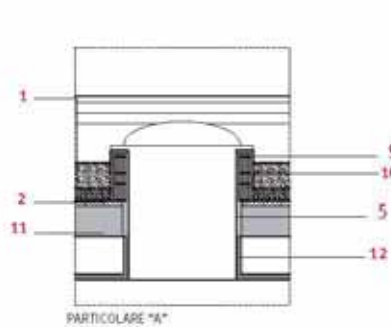
Nella pagina a fianco:
uno scorcio dei setti verso strada e del volume vetrato d'ingresso.

Sezione longitudinale sull'altra ala della scuola materna.

Particolari di punti nodali e d'involucro.
Legenda:
1. calcestruzzo di argilla espansa spessore variabile > 5 cm con formazione di pendenza 1% per il deflusso dell'acqua piovana
2. soletta collaborante armata
4. muratura di rivestimento in mattoni pieni UNI sabbiati faccia a vista "tipo antico" spessore 12 cm
5. intonaco a base di gesso emidrato tinteggiato
6. trave in cls armato
9. muratura in mattoni tipo DOPPIO UNI spessore 12 cm
10. intonaco rustico per esterni
11. solaio in latero-cemento h 28 cm
12. controsoffitto in lastre 60x60 cm su struttura metallica appesa
13. pavimentazioni in masselli di cls autobloccanti spessore 6 cm tipo antichizzato
18. intonaco rustico con malta bastarda
19. pavimento in piastrelle 30x30 cm di gres porcellanato antisdrucciolo posato a colla
20. rivestimento parete (h 2.00 m) in piastrelle 20x20 cm di cotto forte, smaltate su biscotto o in monocottura posato a colla
21. intonaco civile per esterni tinteggiato
26. tavella in laterizio spessore 4 cm
27. colonna in cls faccia a vista tinteggiata
28. sottofondo di allettamento in conglomerato cementizio spessore 5 cm

1
9
10
2
5
11
12
PARTICOLARE "A"
18
19
20
4
13
28
PARTICOLARE "B"
PARTICOLARE "A"
PARTICOLARE "B"

Igor Maglica

GEURST & SCHULZE ARCHITECTEN

Scuola “De Globetrotter” a Rotterdam, Olanda

Il complesso scolastico “De Globetrotter” fa parte di un piano più complesso – iniziato, a partire dal 2000, dall’amministrazione della città di Rotterdam insieme ad alcuni promotori immobiliari – atto a riqualificare una parte degradata (socialmente e urbanisticamente) della seconda città dei Paesi Bassi. Il quartiere Katendrecht, una penisola a sud del distretto Feyenoord, nonostante la sua posizione centrale godeva della cattiva fama che spesso caratterizza le aree più periferiche delle grandi metropoli. Con l’intervento di riqualificazione conclusosi nel 2008, microcriminalità e degrado urbano sono stati sconfitti restituendo al quartiere lo *status* “civile” che gli competeva. A questo successo ha contribuito, nel suo piccolo, anche il progetto qui presentato: un’opera non spettacolare, né alla moda; un lavoro attento soprattutto a soddisfare la sua funzione primaria, ovvero costituire un punto d’incontro e aggregazione per tutto il vicinato.

Vista delle scale principali.

Nella pagina a fianco: fronte nord-est.

FOTOGRAFIE Christian Richters

Il nuovo complesso scolastico è situato nella parte sud della penisola di Katendrecht, vicino ai margini del più grande porto d’Europa, in un’area denominata Parkkwarter all’interno del vecchio tessuto residenziale del XIX secolo. Ubicato all’estremità sud-ovest di un isolato di forma rettangolare, l’edificio – delimitato, nella parte occidentale, da un ampio campo giochi all’aperto e da un piccolo cortile/entrata veicolare nella parte est – rimane separato da altre costruzioni ivi presenti: un’estesa schiera di edifici residenziali e la *Chinese Kerk* (chiesa cinese) che definisce architettonicamente l’angolo sud-est dell’insediamento.

“De Globetrotter” è un complesso di tipo comunitario, un luogo che raccoglie in una singola unità una scuola, gruppi prescolari e attività assistenziali del doposcuola. Ciò lo rende un punto importante della vita quotidiana del quartiere durante l’arco di tutta la giornata.

La pianta dell’edificio, di forma rettangolare, è stata impostata su una maglia strutturale regolare.

Questo ha permesso la realizzazione di una struttura scolastica impostata sulla razionalità organizzativa e distributiva, anche in previsione della massima flessibilità nell’utilizzo degli spazi attraverso suddivisioni mobili.

Al piano terra sono situate attività “altre” per i più piccoli, che hanno bisogno di accessi facili, suddivise in tre aule scolastiche, un asilo nido, una ludoteca e altri locali di servizio. Il primo piano accoglie 6 aule, uffici e locali di servizio, mentre il secondo piano è occupato interamente dalla palestra scolastica con i rispettivi spogliatoi e due piccoli depositi.

La porzione corrispondente al volume contenente il campo da gioco ha un’altezza doppia, mentre altri locali presenti utilizzano un’altezza di un solo piano; inoltre, siccome fuoriesce verso sud-ovest dal perimetro della pianta, esso costituisce una specie di marchio visivo di tutto il progetto, assolvendo, nello stesso tempo, alla sua funzione di copertura dell’entrata principale.

La palestra, un grande rettangolo senza aperture realizzato in mattoni, sovrasta la parte restante dell’edificio, caratterizzata, a sua volta, da ampie superfici vetrate alternate a porzioni murarie.

Sul fronte opposto sporge fuori dal perimetro dell’edificio soltanto il lungo corridoio di distribuzione, alto un piano, che identifica questo prospetto minore affacciato sul piccolo cortile di servizio.

Realizzata con la massima serietà e attenzione agli aspetti economici e funzionali, l’opera ha vinto il *Rotterdam Bouwkwaliteitsprijs*, premio cittadino per la qualità edilizia. ¶

DE GLOBETROTTER

Dall' alto: sezione longitudinale, sezione trasversale, piante del secondo, del primo e del piano terra.

Spazi attrezzati per il gioco dei bambini all'interno della scuola.

Vista parziale del corridoio di distribuzione.

Interno di un'aula scolastica.

Nella pagina a fianco:
dettagli costruttivi.

Scheda tecnica

Progetto: Geurst & Schulze architecten. Den Haag
Cliente: Proper Stok Groep bv, Rotterdam
Cronologia: 2005-07, progetto-fine lavori

Veronica Dal Buono

TBA, *Taller Básico de Arquitectura,* è definito dai suoi fondatori più uno "spazio di riflessione" che uno studio professionale di architettura. Eppure Javier Pérez-Herreras e Javier Quintana de Uña, insieme dal 2002, sono alla guida di un *atelier* con doppia sede, Madrid e Pamplona, che ha alle spalle un numero considerevole di interventi realizzativi nel campo dell'architettura. Già autori del Parlamento della Navarra (2002), nonché di residenze private, strutture pubbliche e abitazioni collettive, esprimono un interesse spiccato e costante verso i modi dell'abitare e del vivere contemporaneo.

TALLER BÁSICO DE ARQUITECTURA

Complesso scolastico "Catalina de Foix", Cizur Mayor, Spagna

Scorcio della facciata dal corpo d'accesso al complesso.

Nella pagina a fianco:
la continuità del prospetto, interrotta dalle grandi aperture che individuano lo stacco interno tra i volumi.

FOTOGRAFIE Xabier Ilundain Madurga, TBA

I due giovani architetti spagnoli, ormai affermati anche internazionalmente (hanno rappresentato la Spagna all'Ottava Biennale di Architettura di Venezia nel 2002), conciliano l'attività professionale con ricerca e didattica di ambito universitario, affermando con sicurezza che teoria e insegnamento sono percorsi fondamentali di integrazione, verifica e continua crescita delle proprie evoluzioni concettuali. Taller Básico sta, infatti, per *atelier* che parte dalle radici, dalle basi, per indagare e sperimentare con creatività, innovazione e sufficiente spirito imprenditoriale.

L'intervento per il "Centro di educazione infantile e primaria Catalina de Foix" si configura come un esempio di progettazione nel campo dell'edilizia scolastica che associa ricerca tipologica e funzionale, attenzione per il dettaglio, armonica concezione dell'insieme, per raggiungere un elegante risultato complessivo. La scuola di insegnamento pubblico, commissionata nel 2004 dal Dipartimento dell'Istruzione del Governo della Navarra, è ubicata presso Cizur Mayor, località dell'area metropolitana a sud-ovest di Pamplona, ove la popolazione è principalmente impiegata nel settore industriale. La struttura, nata con l'intenzione di applicare un modello di programmazione educativa, in particolare linguistica, di stampo britannico, a integrazione delle altre strutture scolastiche presenti nel territorio, ha aperto le sue porte nel settembre 2007.

Dall'epoca, si è innescato nuovamente un fertile dibattito nel territorio relativamente all'architettura scolastica e "Catalina de Foix" , pur portando il nome un po' ampolloso dell'ultima regina della Navarra, è divenuta per la comunità locale, caratterizzata dalle forti autonomie, manifesto e modello di un moderno concetto di progettazione di edilizia destinata alla didattica.

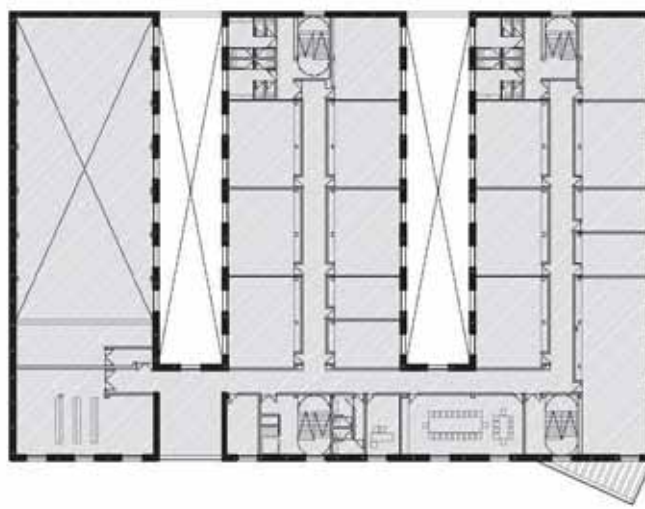
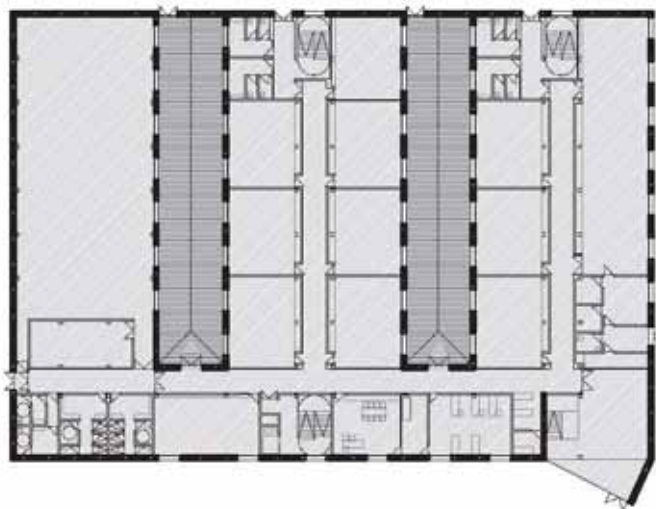
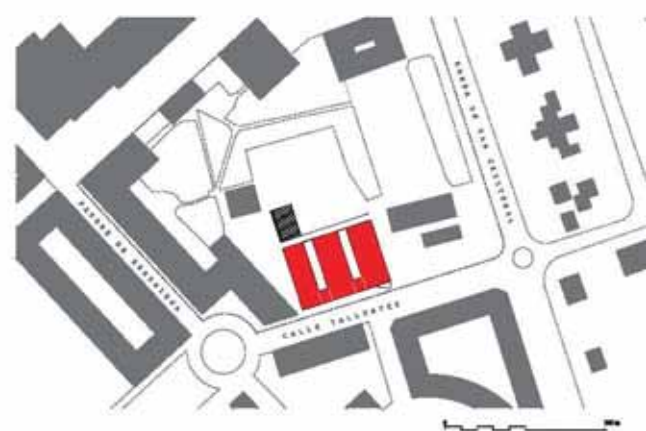
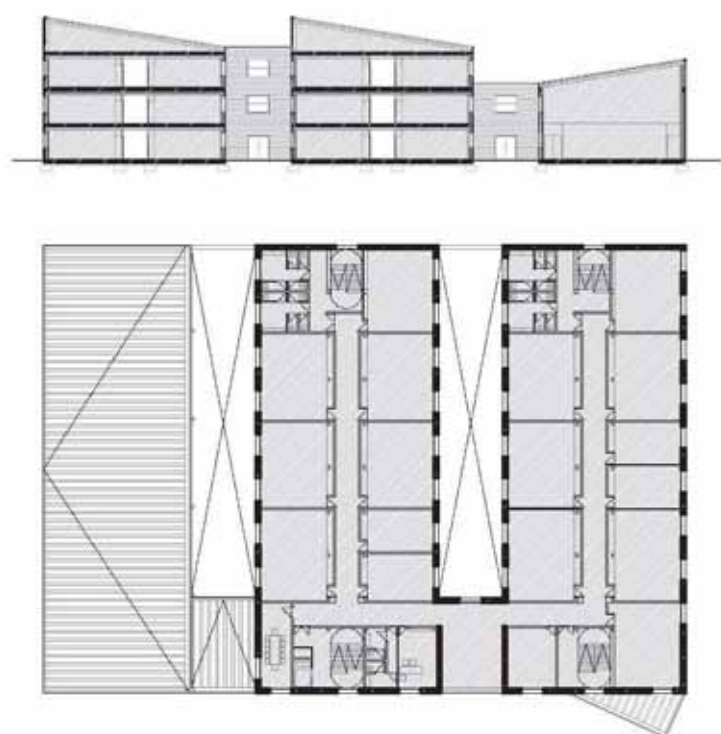
Il complesso si configura planimetricamente come un perimetro finito di volumi, rotto solo, se si osserva il suo disegno al piano terreno, da un leggero sporto – in alzato la pensilina di ingresso – che apre e segna l'acceso alle aree interne. È osservando le piante dei piani superiori che si evince con chiarezza la struttura geometrica generativa dell'architettura, dove gli interni si distinguono dagli spazi aperti a patio, caratterizzata dalla configurazione "a pettine" del sistema.

Si attestano, infatti, su di un corpo continuo, tre volumi longitudinali chiaramente dedicati all'istruzione, dove le aule sono poste in fasce parallele e racchiudono così le sezioni dell'edificio destinate alla didattica, intervallate da due lunghi e stretti patii, schema questo giustificato dalla ricerca della miglior illuminazione. Calibrate e regolari, infatti, le aperture sui prospetti prevedono un'equilibrata distribuzione della luce negli interni.

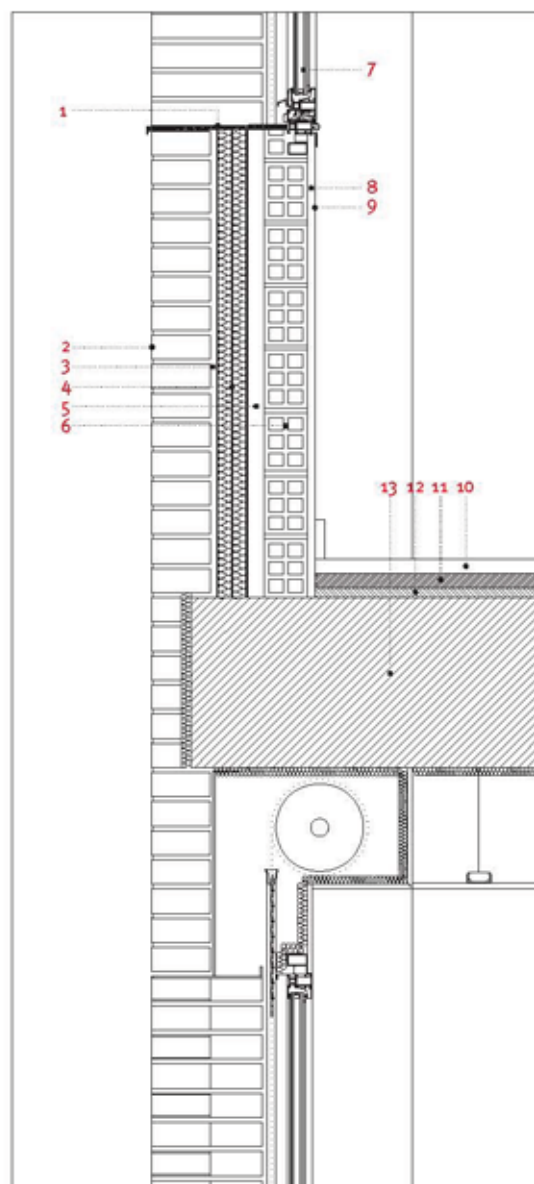
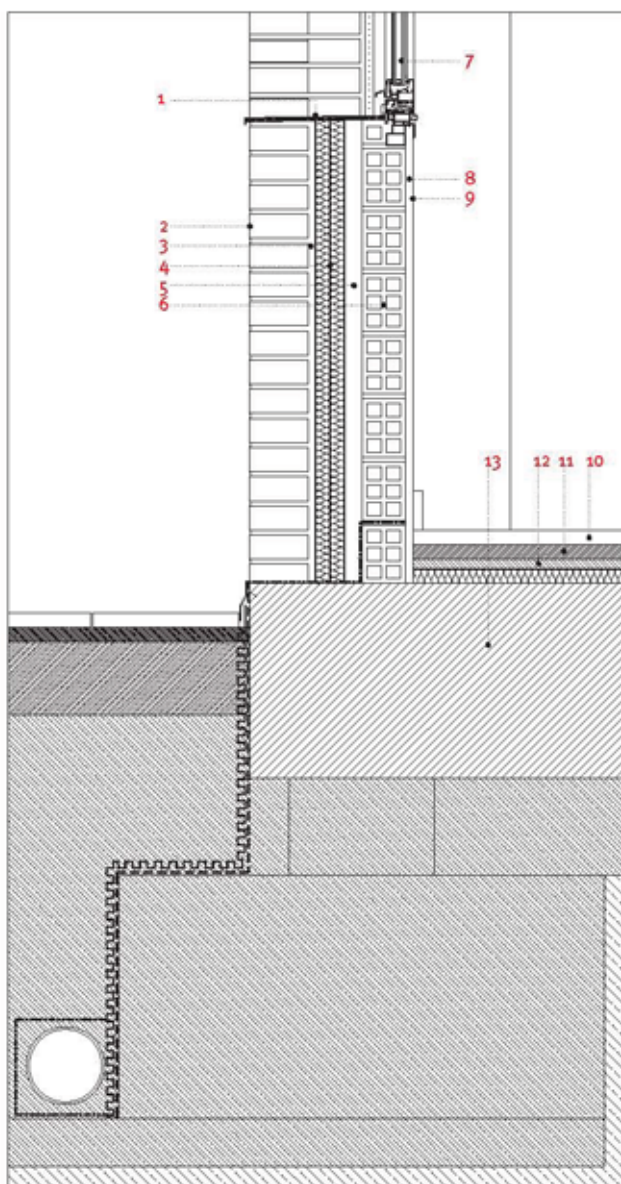
Dei tre corpi, il primo, dedicato allo spazio di uso collettivo, si alza per soli due piani; i successivi si ergono, invece,

per tre piani di altezza. La struttura così razionale e rigorosa trova nell'innesto tra tali corpi, ove sono localizzate le aule e il volume trasversale, il momento "valorizzativo" del progetto. Uffici, aule e servizi per la docenza guardano la città e affermano la presenza urbana del complesso.
L'avvolgente e continuo tessuto in laterizio che configura l'insieme è interrotto da ampie e luminose vetrate che segnano e dimensionano il passo esistente tra i volumi paralleli. L'*hortus conclusus* del collegio si apre così all'intorno e ad esso partecipa cercando un dialogo tra architettura, città e umana presenza. Il taglio obliquo che chiude superiormente i netti volumi in laterizio accende il carattere del progetto e ne rafforza l'esteriore efficacia. ¶

Scheda tecnica

Progetto:	Javier Pérez-Herreras, Javier Quintana de Uña, Taller Básico de Arquitectura
D.L.:	Edurne Pérez Díaz de Arcaya
Collaboratori:	Manuel Antón Martínez, Joseba Aranburu Barrenetxea e Xabier Ilundain Madurga
Committente:	Dipartimento di Educazione e Cultura del Governo della Navarra
Superficie:	5059,10 m²
Cronologia:	2004, progetto; 2007, realizzazione

Planimetria generale del complesso.

Qui e nella pagina a fianco:
prospetto posteriore.

Piante del piano terra, primo e secondo piano.

Dettagli costruttivi.
Legenda:

1. rivestimento in laterizio, spessore 6 cm
2. elementi in laterizio, spessore 12 cm
3. strato in malta di cemento lisciata
4. isolamento termico
5. camera d'aria
6. elementi forati in laterizio, spessore 9 cm
7. vetro isolante con camere d'aria
8. malta di cemento, 15 mm
9. doppio strato di intonaco siliconico
10. pavimentazione
11. malta di cemento, spessore 3cm
12. ghiaino fine
13. solaio, 35 cm

Le grandi vetrate si collocano in prospettiva rispetto al sistema viario.

Nella pagina a fianco:
il prospetto laterale del complesso sul lato est, ove sono posizionate le uscite di sicurezza delle aule.

Adolfo F. L. Baratta

LEDERER+RAGNARSDÓTTIR+OEI

Ampliamento della Waldorfschule a Villingen, Germania

Villingen-Schwenningen è una città del Baden Wurtenberg, di circa 85.000 abitanti. Si trova tra la Foresta Nera e l'altopiano del Baar e i due antichi centri, appunto Villingen e Schwenningen, sono separati dal Brigach, un torrente che unendosi al Donaueschingen genera il Danubio. La scuola si trova ai margini occidentali del centro abitato, nelle immediate vicinanze del bosco: non si tratta di una collocazione casuale, ma originata dalla volontà di isolare il plesso didattico dal rumore e dalla confusione.

L'intervento dello studio Lederer-Ragnarsdottir-Oei non si uniforma con le preesistenze: la scelta formale dell'ampliamento non è morfologicamente conforme all'edificio su cui si addossa per una precisa scelta dei progettisti, che sostengono il principio di distinzione legato ad una esigenza temporale, in base al quale ogni progetto deve essere il risultato del proprio tempo. La stessa ricostruzione del Gotheanums di Rudolf Steiner nella non distante Lorbach, seppure di soli quindici anni successiva alla prima versione, è profondamente differente proprio perché testimonia il passare degli anni e, di conseguenza, la differenza di pensiero e di esigenze. La poetica progettuale si colloca nel solco dell'architettura organica: la scuola segnala la ricerca di un equilibrio tra gli spazi artificiali utilizzati dall'uomo e la natura. L'ispirazione progettuale del complesso scolastico di Villingen-Schwenningen nasce con la volontà di superare l'organizzazione classica, dominata dall'ortogonalità, in nome di una ricerca improntata all'imitazione della natura quale esempio di equilibrio ed armonia. Un allontanamento, dunque, dalla visione razionalista della casa intesa come "macchina", in virtù di una interpretazione dell'edificio quale "organismo" che interagisce con i suoi fruitori. Nello sviluppo planimetrico, allo spigolo del primo progetto è stata prescelta la curva e alla rigidità è stata preferita la morbidezza. Mentre le aule poste al primo piano sono fornite di ampie vetrate collocate con un ritmo regolare, il doppio volume della grande sala collettiva ha poche e piccole finestre, poste irregolarmente sulla facciata esposta ad ovest. Le lastre di vetro colorato davanti alle aperture sono vincolate puntualmente alla struttura muraria e conferiscono agli interni un'atmosfera suggestiva che ricorda alcuni spazi sacri quali, ad esempio, la Chiesa di Saint Pierre a Firminy-Vert di Le Corbusier e José Oubrerie; particolarmente interessante è la dinamica dei fasci di luce cangiante che, al variare delle ore, illumina pavimenti e pareti. Oltre alla conformazione planimetrica, la particolarità della scuola è costituita dall'andamento delle coperture che non segue le tradizionali geometrie: una successione di travi in legno determina una superficie curva chiaramente percepibile dagli spazi interni ma simulata all'esterno da una serie di profili regolari. Questo particolare gioco delle coperture consente un agevole smaltimento delle acque meteoriche che vengono raccolte e convogliate, attraverso "buttafuori" e tubolari in alluminio, in quattro scultoree penisole. Le forme organiche dell'edificio si confrontano con materiali e componenti semplici e tradizionali, quali le murature portanti in blocchi di laterizio alleggerito in pasta e il legno per la struttura di copertura. Come spesso succede allo studio Lederer-Ragnarsdottir-Oei, la progettazione del dettaglio non si limita alla scelta di una soluzione in un repertorio già predisposto ma, in quanto appunto "progettazione", nello studio accorto di soluzioni a possibili problemi. Perché la qualità, appunto, è nel dettaglio. ¶

Planimetria generale.

Nella pagina a fianco:
dettaglio della facciata: sulla destra, il sistema di raccolta delle acque meteoriche, uno degli elementi formali che caratterizza l'edificio.

FOTOGRAFIE Roland Halbe

Lato sud dell'edificio, con la grande rampa che consente il collegamento diretto con il primo piano.

Piante del piano terra e del piano primo.

La muratura portante in blocchi di laterizio alleggerito in pasta durante la fase di esecuzione.

Nella sezione terra-tetto si evince la scelta di una soluzione di involucro monostrato.

Scheda tecnica

Progetto: Arno Lederer + Jórunn Ragnarsdóttir + Marc Oei
Collaboratori: Stefanie Lempart, Eva Caspar, Beatrice Mertins
Strutture: Büro Schaaf
Superficie: 1.862,02 m^2
Costo: 3,5 milioni euro
Cronologia: 2004-06

Roberto Gamba

GIANCARLO DE CARLO E ASSOCIATI

Polo per l'infanzia "Lama Sud" a Ravenna

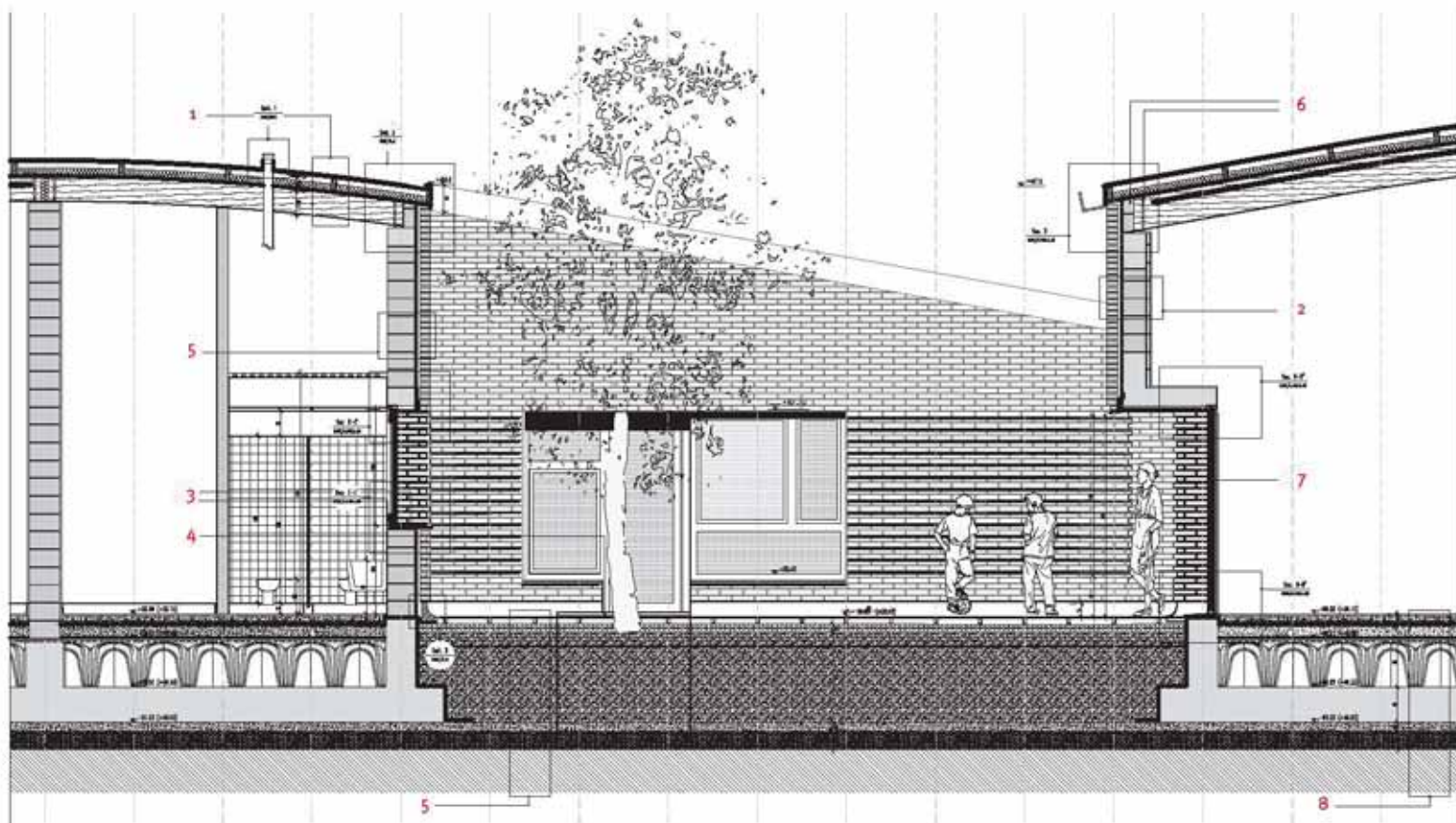
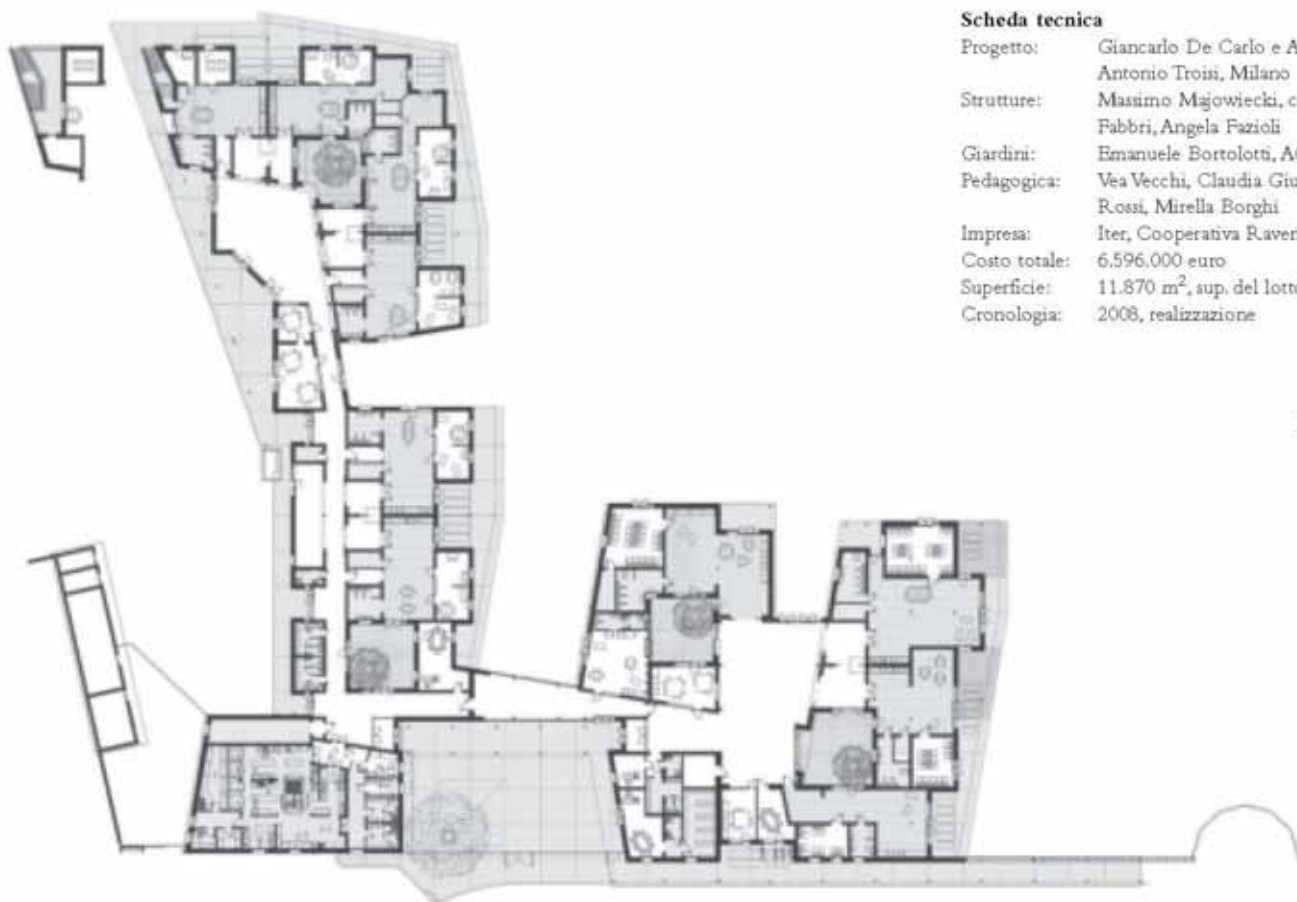
FOTOGRAFIE Duccio Malagamba

Si tratta di un intervento attuato nella periferia della città romagnola, considerato dai promotori – oltre al Comune, la locale Fondazione Cassa di Risparmio di Ravenna e Fondazione del Monte – un "investimento" e un progetto strategico, coerente con il concetto di città multicentrica, frutto di un concorso in due fasi, bandito e andato subito in attuazione nel 2006. Immerso in un grande giardino verde, che completa lo spazio adibito alle attività didattiche, comprende un asilo nido per accogliere 60 bambini e una scuola materna per 168 piccoli. Come in ogni altra opera di De Carlo, il progetto attua, secondo un metodo specifico, i principi che considerano l'architettura un fatto partecipativo, una sintesi costruttiva di opinioni, esperienze, ricerche, esigenze, tratte dal manifestarsi di più discipline, tecniche, umane, sociali. Il progetto, infatti, ha visto "i bambini al centro della progettazione" e ha sviluppato tutte le idee raccolte e maturate nella comunità, promuovendo un coerente sviluppo tecnologico dei vari elementi della composizione. L'ambiente è stato creato appositamente per far sperimentare ai piccoli utenti sensazioni e spazialità a cui affezionarsi e appartenere. L'espressività delle forme si aggiunge a quella dei materiali e dei colori, con un esito di esemplarità e di rappresentatività, valido, non solo per la cittadinanza, ma anche per l'ambito pedagogico, di cui riconosce ed esalta le esigenze. A occidente, l'edificio è delimitato da un portico che indirizza verso una piazzetta, ombreggiata da un grande faggio rosso, baricentrica tra le due scuole. Un collegamento vetrato unisce i due corpi di fabbrica principali e gli ingressi. L'asilo nido ha due patii e una grande sala centrale, sulla quale si affacciano 6 differenti sezioni. Nella scuola materna, le diverse sezioni (ognuna con accesso autonomo) convergono su un'ampia area, che distribuisce anche gli ambiti delle altre attività. Il criterio di flessibilità su cui il progetto si imposta, basato sull'uso di pareti mobili, permette l'adattabilità a diverse esigenze didattiche o ad eventuali incontri collettivi. Il giardino offre prospettive diverse per ogni singola classe e diviene così luogo, non solo di svago, ma di esperienza visiva, tattile, olfattiva. La struttura portante è composta principalmente da muratura in termo-laterizio armato, rinforzata, per rispettare i vincoli antisismici, da tondini in ferro disposti in orizzontale e verticale, completata superiormente da cordoli di calcestruzzo. All'esterno, la finitura è in mattoni faccia a vista molto chiari che, dalla quota di 40 cm a quella di 237 cm, presenta un'alternanza di corsi regolari e di corsi arretrati di 2 cm. Il rivestimento è reso solidale alla muratura portante con staffe di ancoraggio distribuite uniformemente. Nell'intercapedine, tra i due corsi, è posto un isolamento termico e acustico in pannelli di lana di roccia. All'interno, le murature sono tinteggiate a vivaci colori. La copertura ha una configurazione volutamente originale: l'andamento ondulato delle falde simula una coperta, che avvolge morbidamente l'edificio e riprende le linee delle colline circostanti. La sua struttura in legno lamellare – esteticamente attraente – si stacca dalla muratura sottostante tramite correntini tutti orientati in direzione nord-sud e travi di banchina: l'impostazione planimetrica, basata su una maglia modulare di 1x1 m, ha reso possibile tale effetto. La protezione finale delle travi in legno e delle parti più delicate è stata realizzata tramite l'utilizzo di scossaline e lamiere di alluminio. Sotto la copertura, un controsoffitto a listelli di abete, accoppiato a un materassino in poliestere di 20 mm di spessore e a una cassa d'aria di 80 mm, che consente di soddisfare i requisiti acustici anti riverbero. Al margine nord est del lotto, una passerella pedonale di 22 m, anch'essa in legno lamellare, supera il canale del Lama e raccorda il complesso con una zona residenziale della città. ¶

La finitura all'esterno è in mattoni faccia a vista.

Due disegni di prospetto realizzati per il concorso.

Qui e nella pagina a fianco:
l'edificio, delimitato da un portico, si caratterizza per le falde di copertura con andamento ondulato, a coprire i due corpi di fabbrica.

Sezione esecutiva sul patio adiacente alla piazza.
Legenda:
1. lastre piane in alluminio
2. setto in calcestruzzo sp. 35 cm, mattone faccia a vista sp. 8,5/12 cm
3. davanzale in pietra chiara sp. 5 cm, davanzale in legno (essenza in rovere chiaro o teak) sp. 5 cm
4. cordolo in cemento
5. doghe di legno di aframosia o iroko 200×20×4 cm
6. gronda in lamiera di alluminio verniciato, laterizio forato sp. 12 cm, listello di finitura in legno d'abete sp. 2 cm
7. serramento in alluminio preverniciato, telaio 6,5 cm
8. pavimentazione in listoni di massello di faggio

Scheda tecnica

Progetto:	Giancarlo De Carlo e Associati – Antonio Troisi, Milano
Strutture:	Massimo Majowiecki, con Marco Fabbri, Angela Fazioli
Giardini:	Emanuele Bortolotti, AG&P
Pedagogica:	Vea Vecchi, Claudia Giudici, Laura Rossi, Mirella Borghi
Impresa:	Iter, Cooperativa Ravennate
Costo totale:	6.596.000 euro
Superficie:	11.870 m^2, sup. del lotto
Cronologia:	2008, realizzazione

Planimetria.

Adolfo F. L. Baratta

Dieci domande a Paolo Luccioni

Laureato a Roma nel 1976, Paolo Luccioni, fin dall'inizio della sua attività professionale, ha coltivato con grande passione i temi legati alla progettazione urbana di recupero e riqualificazione, attuando numerosi interventi per privati e amministrazioni pubbliche. I suoi progetti hanno ricevuto premi e riconoscimenti, quali il Premio Europeo di Architettura (1993), il Marble Architectural Awards (2000), la nomina ad Accademico di Merito per l'Architettura dall'Accademia di Belle Arti di Perugia (2000), il Premio Internazionale Dedalo Minosse (2002), il Premio Brick Awards (2004), il Premio Internazionale di Architettura Andrea Palladio (1989). Le sue opere sono oggetto di mostre ("Paolo Luccioni: opere realizzate" si è tenuta, su invito della University of Jordan e dell'Ambasciata Italiana di Giordania, presso il Royal Cultural Center di Amman) e sono pubblicate su riviste e monografie. Dal 2009 collabora con l'Università di Roma "La Sapienza" dove tiene un corso di Progettazione Architettonica presso la Facoltà di Architettura di Valle Giulia.

Il Suo primo progetto per una scuola risale al 2000, anno in cui si è occupato della "materna ed elementare" di Casenove di Foligno, subito dopo gli eventi sismici che scossero l'Umbria pochi anni prima. Dopo questa prima esperienza ha progettato altre scuole: quali sono le principali fonti di ispirazione e quale approccio adotta quando affronta un tema così delicato?

La scuola di Casenove è il primo edificio scolastico che ho realizzato. In realtà, mi sono dedicato frequentemente alla progettazione di scuole in occasione di concorsi, dove ho ottenuto menzioni speciali e segnalazioni, perché il tema mi ha sempre attratto. Ritengo che la "scuola", dopo, o forse unitamente alla "casa", sia l'argomento più idoneo per essere trattato dall'Architettura e con l'Architettura. E trovo una certa continuità ed integrazione tra la necessità, per l'uomo, di costruire una casa per proteggersi dalle ostilità del mondo esterno e quella di costruire il luogo dove, invece, apprende le esperienze di altri uomini e, con queste, oltrepassa la linea del proprio orizzonte: così il mondo esterno, grazie alla conoscenza, non sarà più identificato come ostile. Per questo, quando penso una scuola, i riferimenti sono essenzialmente due: il primo rivolto ai fruitori, gli studenti; il secondo attento alla definizione di un edificio che, come sottolinea Louis I. Kahn, deve rappresentare l'Istituzione. Le due cose messe insieme portano alla caratterizzazione dell'edificio scolastico per la qualità degli spazi interni e in relazione al contesto. I primi, in particolare, devono essere tali che gli alunni, soprattutto di una scuola primaria, si possano sentire a proprio agio ma, nello stesso tempo, ne siano favorevolmente colpiti per non dimenticare mai più quegli ambienti. Ho avuto modo di studiare una scuola elementare costruita ai primi del Novecento per il programma governativo di alfabetizzazione della popolazione. L'atrio, a doppia altezza, le scale, gli ambienti di distribuzione, la luce mi hanno portato ad immaginare i bambini che percorrevano festosi e allegri quegli spazi, per molti di essi particolari ed inusuali e, per questo, indimenticabili. A Casenove di Foligno, il terremoto aveva completamente distrutto la scuola e, dovendola ricostruire, ho disatteso il principio normativo del *dov'era e come* era ed ho pensato invece ai bambini della frazione di montagna che, per me, avevano bisogno di un' altra esperienza "… finalmente nuova, luminosa e colorata", come ha scritto uno di loro il giorno della inaugurazione.

Questo numero di *Costruire in Laterizio* è dedicato all'edilizia scolastica: potrebbe brevemente indicare quali sono le scuole, contemporanee e meno, italiane e straniere, che rappresentano un riferimento irrinunciabile per esemplificare positivamente questa tipologia edilizia?

Purtroppo, i riferimenti contemporanei (anche se non irrinunciabili, perché ogni progetto è proprio di ogni luogo e da esso ispirato) sono tutti stranieri e difficilmente isolabili da programmi più ampi di edilizia scolastica, come quelli dell'Olanda, della Germania, della Francia o della Svizzera, dove la fiducia nel futuro e il rispetto per le giovani generazioni favoriscono la costruzione di edifici scolastici. In Italia, le esigenze dei fruitori (gli alunni/studenti) sono poste in secondo piano; magari vengono dopo la necessità del recupero di un edificio esistente, più o meno valido dal punto di vista storico ed architettonico. Così, spesso, si compiono due errori: mal adattare un contenitore a funzioni troppo diverse da quelle originarie e non costruire spazi adeguati alla educazione, alla didattica, alla ricerca. Una precisa identità tipologica in Italia trova riferimenti, purtroppo, ancora una volta nel passato, quando la costruzione di una scuola corrispondeva ad un definito intento programmatico, politico ed amministrativo. In tal senso, se un riferimento devo fare, posso pensare agli edifici scolastici progettati e costruiti negli anni 70-80 dal Comune di Pisa. Ma forse anche questi erano legati più alla iniziativa personale piuttosto che ad un vero e proprio programma di origine istituzionale.

L'organizzazione spaziale delle scuole si è via via modificata nel corso delle varie epoche. Quali sono i *trend* evolutivi rispetto ai quali ritiene che possano essere cambiate la morfologia e le caratteristiche ambientali delle scuole?

Lo sviluppo sociale, a volte anche molto veloce, non ha avuto una corrispondenza altrettanto rapida nella evoluzione degli edifici scolastici. Se il riferimento è l'Italia, le continue riforme scolastiche non hanno certamente giovato ad una definizione tipologica, ma anzi hanno reso precario, nel senso del non stabile, anche il modo di pensare un edificio didattico. Sovente, le amministrazioni pubbliche chiedono che una scuola sia sempre "adattabile", ma rispetto a che cosa non lo sa mai nessuno. Ciò ha generato edifici scolastici ibridi e mai chiaramente identificabili. Ecco, ritengo che l'aspetto morfologico di una scuola debba esprimere chiarezza, mentre, dal punto di vista ambientale, dovrebbe rappresentare un "insegnamento intrinseco" ed il più possibile efficiente energeticamente, se non addirittura autonomo.

Il dibattito attuale sulla definizione della qualità dell'architettura ha individuato nell'estetica, ed in particolare nella bellezza, un ruolo fondamentale nella progettazione architettonica ed urbana. Secondo Lei, come deve essere definita la qualità di un'opera e dove, nelle scuole, questa può trovare espressione?

L'estetica e la bellezza sono categorie troppo soggettive. Personalmente, ritengo che entrambe possano essere oggettivamente riconosciute se anche "funzionano": la "bellezza", dice Oscar Niemeyer (*La Forma dell'Architettura*, Arnoldo Mondadori, Milano 1978, pag. 54), è una funzione dell'Architettura e non tra le meno importanti. Detto questo, un'opera è per me di qualità se risponde alle esigenze che l'hanno determinata, se riscatta un ambiente, naturale e/o artificiale, se si esprime con tecniche e tecnologie costruttive adeguate. Allora è anche sostenibile e … bella.

Oggi la scuola è un luogo complesso, tra cultura ed impresa, comunicazione e politica. Gli edifici non vengono più pensati come meri impianti per l'insegnamento ma come vere e proprie strutture polifunzionali comprendenti spazi e ambienti da dedicare ad attività di servizio e supporto alla didattica. Qual è la Sua opinione?

Mi pare che un punto fondamentale nell'educazione della scuola sia proprio l'apertura verso la società, verso la comunità cui tra l'altro è dedicata. Pertanto, un edificio scolastico è soprattutto un luogo urbano identitario, utilizzabile anche in orario non scolastico per attività collaterali e/o complementari a quelle didattiche. D'altro canto, oggi l'insegnamento e l'apprendimento avvengono in contemporanea e non possono nemmeno essere relegati a un orario e in uno spazio fisico prestabiliti. In un futuro sempre più virtuale, l'edificio scolastico potrebbe anche non essere costruito fisicamente, ma rimarrà sempre, inalterato nel suo valore, il "concetto" della scuola.

La scuola può essere, e in alcuni casi lo è già stata, la miccia per l'accensione di politiche territoriali virtuose. Può diventare il laboratorio e il volano di azioni che favoriscano uno sviluppo sostenibile e migliorino la qualità della vita: si pensi ad azioni educative ed esperienze di partecipazione che prevedano l'impiego di materiali e soluzioni sostenibili. Crede che le amministrazioni pubbliche abbiano le capacità e le risorse (economiche ed umane) per avviare dei programmi interessanti?

Da questo punto di vista, le normative che regolano la costruzione di una scuola sono senza dubbio idonee a garantire la costruzione di un buon edificio; purtroppo, la necessità, vera o presunta, di costruire in fretta conduce le amministrazioni pubbliche a ricorrere a manufatti standardizzati, di scarsa qualità architettonica e con ridotte capacità prestazionali. Certamente, esse hanno capacità e risorse per sostenere i programmi di costruzione di edifici scolastici di qualità e all'avanguardia. Il problema è solo politico: basterebbe ricollocare la cultura e la conoscenza al centro dell'interesse pubblico.

In alcuni casi, le scuole vengono costruite in luoghi periferici, vicini a binari ferroviari, terreni abbandonati o edifici dismessi: come può un architetto trasformare dei "non luoghi" in spazi per l'educazione di un bambino o di un ragazzo? Quale tipo di relazione si deve instaurare tra l'edificio scolastico e l'ambiente circostante?

Credo di avere già espresso il mio pensiero rispetto al significato di un edificio scolastico. Per un architetto, costruire una scuola è l'occasione per costruire una architettura che, per essere tale, ha il compito di connotare un luogo non in modo formalisticamente velleitario quanto, piuttosto, con una sicura identità di linguaggio in grado di instaurare relazioni dialogiche o dialettiche con il contesto ed immediatamente appartenere ad esso: in tale edificio, il bambino e il ragazzo che lo frequenteranno saranno ben felici di ricordarlo per tutta la vita.

Dopo l'evento sismico che a San Giuliano di Puglia provocò il crollo della locale scuola elementare e la scomparsa di 27 bambini e una maestra, il Governo ha stanziato molti fondi per interventi di adeguamento sismico degli edifici scolastici esistenti. La messa in sicurezza riguarda milioni di persone (alunni, docenti e personale amministrativo) e coinvolge più di 42 mila scuole: si tratta di un intervento sufficiente o si deve pretendere di più?

Mi rifiuto di pensare, e soprattutto di condividere, che una comunità evoluta abbia bisogno di eventi drammaticamente tristi e luttuosi per accorgersi dei propri bambini e del loro futuro. Così come ribadisco che, se si ha fiducia nel futuro, si reperiscono e si trovano le risorse economiche per costruire luoghi idonei per l'educazione e la formazione dell'uomo di domani. Senza dubbio, è lodevole il piano di intervento di adeguamento sismico degli edifici esistenti, ma ritengo sia una piccola cosa rispetto alle necessità della scuola pubblica di oggi, che possono essere meglio soddisfatte, forse anche in modo più economico, con un opportuno programma di costruzione di nuovi edifici.

Il pedagogista Loris Malaguzzi sosteneva che "i bambini costruiscono la propria intelligenza. Gli adulti devono fornire loro le attività ed il contesto". È forse questa la ragione per cui alcuni progettisti preferiscono ipotizzare degli spazi che sembrino più virtuali che reali e che non abbiano una loro funzione specifica, ma permettano lo svolgimento di differenti funzioni ed attività?

Certamente la libertà mentale dei bambini deve essere assecondata, aiutata ed esaltata da adeguate azioni degli adulti. Ecco, quindi, l'importanza della pedagogia che deve sostenere il progettista degli spazi didattici, che, personalmente, prediligo piuttosto reali che virtuali. Nella realtà configurata, la fantasia dei bambini può comunque spaziare e, nel contempo, confrontarsi con lo spazio fisico che hanno modo di sperimentare. Basti pensare ai loro disegni, incredibilmente sintetici quanto ricchi di forme ed esaustivi nella descrizione. A proposito dell'aiuto della pedagogia nella progettazione scolastica, non posso non ricordare l'entusiasmo e il compiacimento di Herman Hertzberger nel descrivere la corrispondenza della conformazione spaziale dei suoi moderni e bellissimi (funzionali) edifici scolastici con il metodo Montessori, da egli ritenuto il più valido per la formazione culturale (e non solo) degli studenti.

I materiali offrono diverse modalità di uso espressivo e simbolico, collocandosi in un sistema di relazioni. Secondo Andrea Branzi, essi possono anche essere portatori di modelli di comportamento: ad esempio, nella cultura anglosassone il laterizio "faccia a vista" è simbolo di ospitalità e cultura. È anche questo il motivo per il quale viene così diffusamente impiegato negli edifici scolastici?

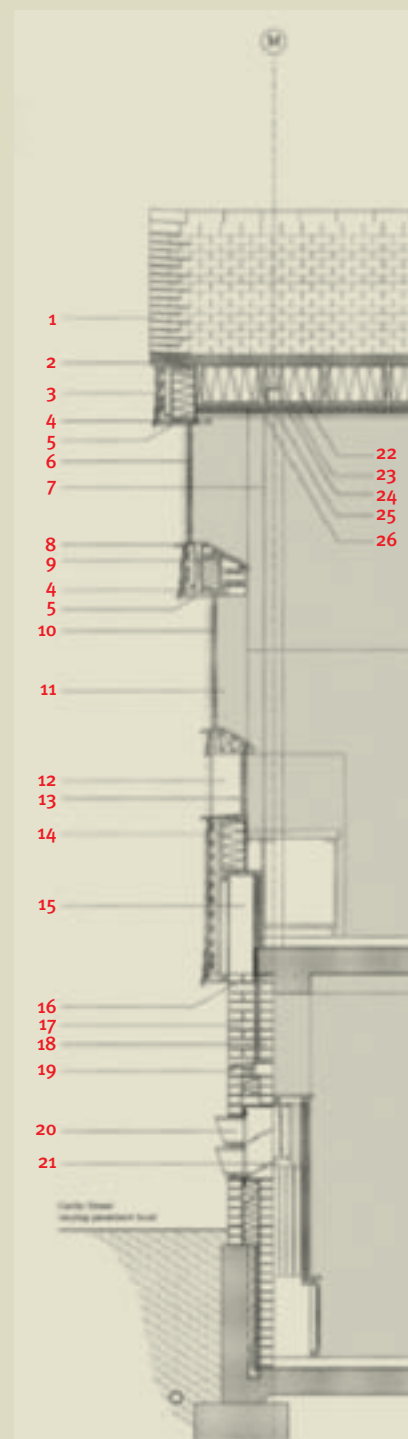
I materiali, così come il dettaglio nel progetto e nella esecuzione, sono molto importanti nella definizione della qualità di un oggetto architettonico. In questo, condivido Andrea Branzi il quale, *designer* oltre che architetto, confida nella importanza e nella influenza comportamentale dei materiali. Il laterizio "faccia a vista" è da sempre simbolo della costruzione: il mattone, "amico dell'uomo" come dice Le Corbusier, è il materiale che oggi meglio esprime il concetto di edificazione della casa sicura (dell'uomo) e della casa della cultura (dell'uomo). Questo concetto è fortemente radicato e ricercato nella tradizione costruttiva anglosassone di edifici scolastici (basti pensare allo Engineering Building della Leicester University di James Stirling). Anche in Olanda e in Germania, si ricorre frequentemente al laterizio "faccia a vista", sia all'interno che all'esterno, anche da parte di architetti alle prime armi. In Francia ed in Svizzera, per dovere di cronaca, sono stati recentemente vinti concorsi da giovani progettisti che hanno proposto il laterizio "faccia a vista" per esprimere la qualità delle proprie opere. In Italia? Mai disperare, perché proprio un concorso recentemente bandito per la costruzione di un padiglione universitario richiede esplicitamente l'uso del laterizio per conferire durabilità, qualità, sostenibilità e contemporaneità alla nuova, futura Architettura. ¶

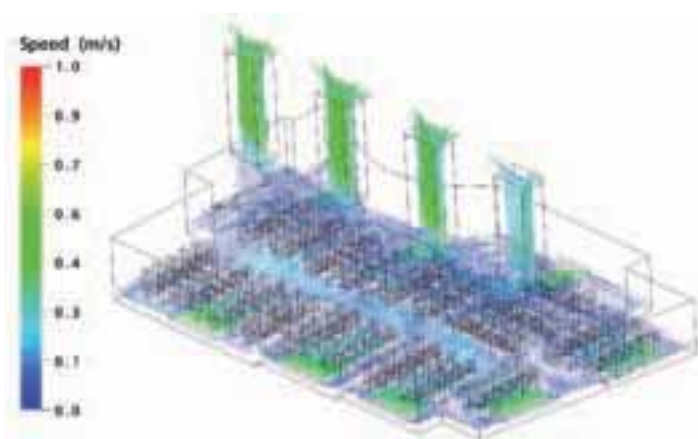
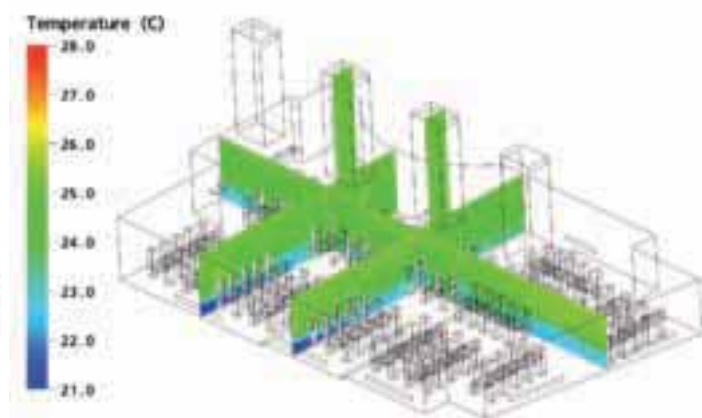
Paolo Luccioni.
Scuola materna ed elementare di Casenove, Foligno (Pg), 2000-04.
Particolare (foto: Moreno Maggi).

Claudio Renato Fantone

Chadwick Centre, *campus* scolastico a Berkhamsted, Regno Unito

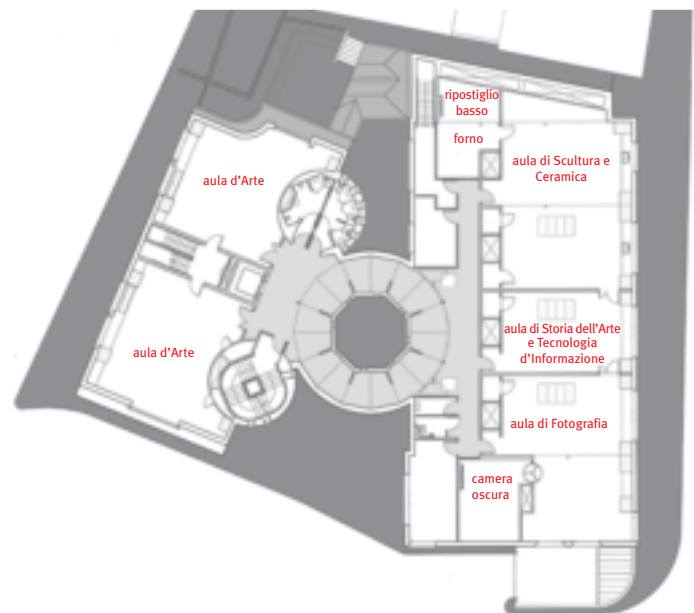
Un progetto di ampliamento di una scuola sviluppato in armonia con il tessuto storico-morfologico preesistente attraverso la reinterpretazione di elementi della tradizione costruttiva locale e una brillante strategia ambientale rispondente ai severi requisiti acustici della normativa inglese nel settore scolastico

Il gruppo di lavoro diretto da Alan Short sviluppa, ormai da oltre vent'anni, strategie di progettazione di edifici pubblici passivi e ibridi a basso consumo di energia, avendo in considerazione sempre più il loro funzionamento futuro in relazione ai previsti cambiamenti climatici.
Per questo motivo, l'impegno dichiarato è particolarmente indirizzato sull'aspetto del raffrescamento degli edifici, anche di grosse dimensioni.
Lo Studio si è affermato per la sua specifica esperienza nella progettazione di edifici pubblici sostenibili (in ambito scolastico, culturale, sanitario e industriale) e in diversificati contesti climatici (America settentrionale, Gran Bretagna, Paesi mediterranei, India, Australia), vincendo prestigiosi premi.
Tuttavia, non si deve ridurre l'architettura di Short alla mera soluzione tecnologica e all'approccio innovativo all'edilizia bioclimatica. Infatti, fra le componenti della sua metodologia progettuale risalta la particolare attenzione al contesto storico e morfologico cittadino dell'area di intervento.
La lettura storica del luogo è la fonte da cui l'architetto britannico trae le linee guida per una rivitalizzazione del tessuto urbano e l'inserimento armonioso del nuovo manufatto progettato in chiave di efficienza energetica.
Da questo punto di vista, si comprende come, seguendo i dettami architettonici tradizionali dovuti alle condizioni climatiche nordiche e a quelle dell'area mediterranea, Short trovi ovviamente più ragionevole un'architettura della massa piuttosto che quella della scatola di vetro.
È noto che queste strutture leggere, seppure con prestazioni isolanti migliorate, procurano inevitabilmente una fuoriuscita di energia in inverno o un insostenibile effetto serra per gli occupanti in estate, a meno che non si intervenga con una climatizzazione forzata.
Il riferimento storicistico nelle architetture di Short è anche occasione per proporre lavorazioni edilizie artigianali, contrasti materici espressi attraverso la cura del dettaglio, tutti componenti strumentali ad un godimento sensoriale in grado di stimolare l'aspetto emozionale dei fruitori dell'edificio.
Short rivela la sua predilezione per il mattone in quanto rappresenta un elemento fondamentale della tradizione architettonica britannica, il quale, grazie alle diverse caratteristiche delle argille locali, è in grado di conferire quel *genius loci* assolutamente impossibile da conseguire con materiali come acciaio e vetro.
Inoltre, aspetto non secondario, il laterizio, rispetto alle bizzarre condizioni atmosferiche britanniche, offre una garanzia consolidata di resistenza e di conseguenti ridotti costi di manutenzione nel tempo.
Queste note introduttive sono necessarie per comprendere meglio lo spirito che ha animato l'intervento di Short nella realizzazione dell'ampliamento della *Berkhamsted School*.

Particolari costruttivi.
Legenda:
1. tegole piane di argilla posate su listelli 38x25 mm su membrana traspirante
2. sabbia e cemento sul bordo
3. tegole piane di argilla appese verticalmente su listelli 38x25 mm fissati su contro listelli
4. rientranza per l'avvolgibile interno
5. veletta metallica bianca
6. serramento in alluminio
7. telaio in acciaio
8. soglia in profilato di alluminio
9. soglia piegata internamente per consentire l'ingresso di più luce nelle aule
10. facciata scalettata per proteggere la finestratura sottostante
11. parete rivestita internamente in cartongesso
12. sguinci bianchi nelle finestre inferiori
13. le finestre non protette dall'aggetto della facciata sono incassate. Sguinci e soglie sono strombati in funzione dell'orientamento
14. arredi fissi tra le unità di aspirazione dell'aria
15. *plenum* di ingresso dell'aria. La facciata scalettata viene utilizzata per introdurre aria nella costruzione così come per ombreggiare le vetrate
16. veletta perforata in metallo bianco, per consentire l'ingresso dell'aria fresca nel *plenum*
17. mattoni esterni al piano terra
18. mattone faccia a vista interna, finitura liscia colore crema chiaro
19. soglia di mattoni inclinati con sovrapposta soglia metallica
20. cavità di canne fumarie utilizzate come prese d'aria
21. unità di presa d'aria che incorpora la serranda, deflettore acustico e batteria di riscaldamento
22. isolante 300 mm di lana minerale fra i travetti
23. lastra singola di cartongesso
24. cartongesso con barriera al vapore
25. isolamento in lana minerale per l'assorbimento acustico
26. doghe verniciate con giunti di 20 mm

Nella pagina a a fianco:
scorcio dal ponticello del volume angolare del nuovo complesso di aule.

Andamento delle velocità dei flussi di aerazione.

Distribuzione delle temperature.

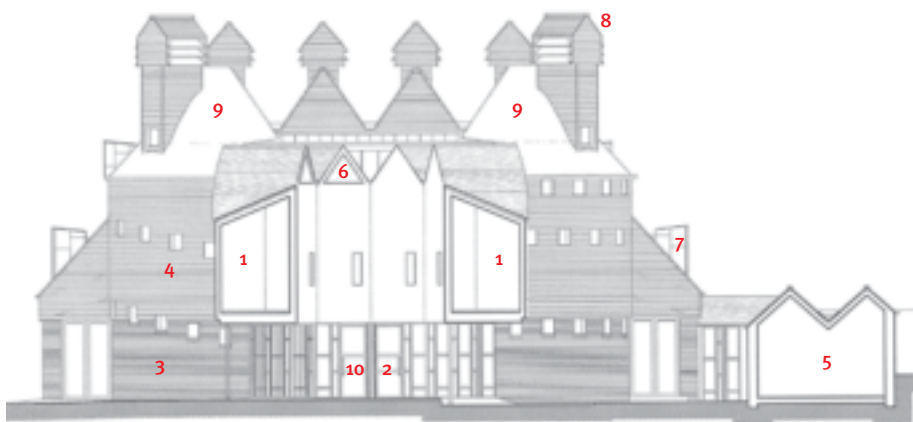
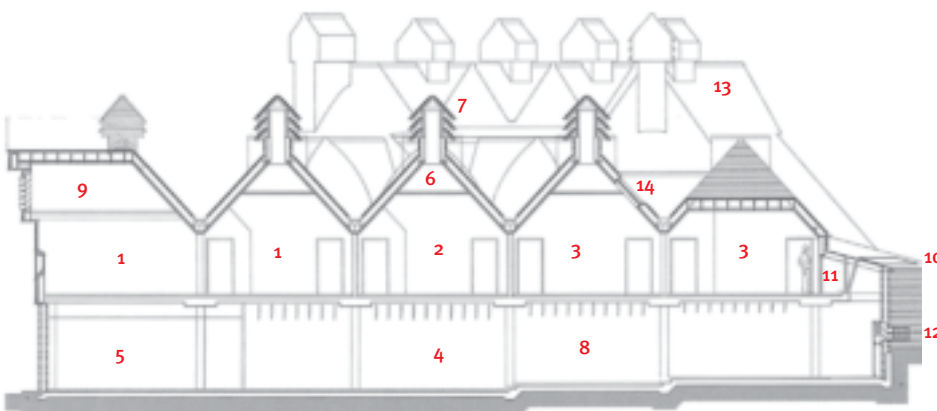
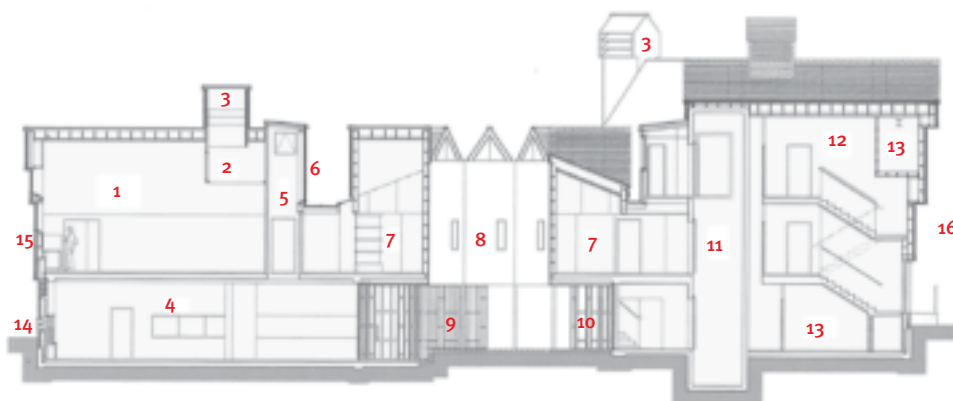
Il complesso scolastico sorge in una zona vicina alla stazione ferroviaria di Berkhamsted, una cittadina storica di circa 19.000 abitanti della contea dell'Hertfordshire dove, nel 1066, venne offerta la corona d'Inghilterra a Guglielmo il Conquistatore.
L'area destinata al nuovo insediamento occupa la parte terminale di un lotto di forma pressoché triangolare, delimitata dalla convergenza di due lunghe strade della cittadina, la Mill Street e la Castle Street, che conducono alle rovine del castello normanno dell'XI secolo.
Il fiume Bulbourne, che alimentava il fossato del castello, è stato messo da parte dal tracciato del Grand Junction Canal che, insieme alla ferrovia, ha diviso in due la cittadina ed ora, ridotto a fiumiciattolo, attraversa l'area del *campus* scolastico esistente separandola dal nuovo nucleo di ampliamento.
Short riferisce che la prima fase della progettazione è iniziata nell'archivio della Contea, dove sono state individuate mappe della cittadina dei primi anni dell'800 che mostravano l'area di progetto un tempo densamente costruita con due prospetti stradali ben definiti, un mulino e uno stagno, prossimi al fiume. Successivamente, nel 1972 le antiche case con gli annessi vennero demolite per una riqualificazione globale, lasciando tuttavia nei cittadini il ricordo di un carattere particolare dell'area, originato da una concatenazione di tetti a falda con camini massivi rivolti all'esterno e all'interno del sito: un profilo stradale tuttora visibile lungo la Castle Street. A questa caratterizzazione si è ispirato Short per la configurazione di questo nuovo settore del *campus* scolastico che comprende le aule d'Arte e *Design* e la sala da pranzo centrale.
Racconta l'architetto che insieme ai committenti furono prese in esame tre possibili ipotesi progettuali: uno schema a chiostro; uno con ponte a forbice, in cui gli studenti dovevano decidere prima di attraversare il fiume se andare alle aule oppure alla mensa; uno che prevedeva un edificio a grande timpano. Questo terzo schema avrebbe ospitato tutti gli alloggiamenti in una struttura a graticcio ligneo a forma di "V", ispirata all'architettura residenziale realizzata nel New England a cavallo del XX secolo dallo studio associato americano McKim, Meade and White. Alla fine della consultazione, è stato scelto uno schema a chiostro, sviluppato però in una conformazione di due ali parallele alle loro rispettive strade, con coperture a timpano, fra loro divergenti di un angolo di 22,5 gradi e collegate tramite un corpo cilindrico sollevato su snelle colonnette.
Si viene così a creare una piccola corte triangolare, con un elemento cerniera sopraelevato la cui geometria circolare è trasferita anche al piano di ingresso intagliando i due opposti volumi.
Short realizza una sorta di aerea bussola di ingresso alla sala da pranzo e alle aule di Arte e *Design*, formando un ambito pressoché domestico adatto alla sosta riparata. Il chiostro è reso vibrante, con borrominiana perizia, facendovi penetrare metà dei corpi cilindrici delle *toilette* e della scala dell'ala prospiciente la Castle Street. Al centro di questa chiostrina, con pavimento mattonato, si è attratti dalla luce zenitale e non si può fare a meno di alzare lo sguardo e scoprire il perimetro ottagonale del livello superiore, tinteggiato di bianco, il cui coronamento, costituito da una serie di piccoli tetti a doppia falda, dà luogo ad un piacevole ed inaspettato profilo stellato. Short riesce a sperimentare con successo, in un ambito assai ridotto, una sequenza cinetica di espressioni spaziali, di continue e variegate viste verso l'interno, verso l'alto e gli opposti fronti dominati da una tettonica vigorosa. Una composizione morfologicamente articolata e al tempo stesso una visione pittoresca si offrono a chi proviene dalle altre strutture del *campus* attraversando il piccolo ponte pedonale che scavalca il fiumiciattolo. L'aereo nucleo di ingresso ha, al livello superiore, la duplice funzione di ambito di circolazione fra le due ali e di galleria espositiva.
Nell'ala prospiciente Castle Street, sono disposte, a livello terreno, la sala per la preparazione delle vivande e, sui due piani superiori, le aule d'arte con i relativi servizi e ufficio. Nell'ala opposta, sono situate, al piano terra, la sala da pranzo con il pavimento a livelli discendenti secondo la pendenza del sito e, al piano superiore, un ufficio, le aule di scultura e ceramica con adiacente forno, le aule di Storia dell'Arte e di Tecnologie dell'Informazione e Comunicazione e quelle di

Veduta dalla Castle Street.

Piante del piano terra e primo piano.

Veduta della testata dell'ala lungo la Mill Street.

Particolare dei tetti a falda che coronano il volume sospeso e di collegamento fra le due ali.

Fotografia, con annessa camera oscura. Le aule d'arte esposte a ovest, con ampie superfici vetrate, si sovrappongono in un articolato gioco di leggeri aggetti che culmina in quattro tetti a timpano sui cui vertici troneggiano i grandi camini di estrazione dell'aria dei tre piani sottostanti. Queste movimentate coperture, forate dai tradizionali lucernari per l'illuminazione zenitale delle aule sottostanti, sono un chiaro esempio della rivisitazione storicista in chiave tecnologica operata brillantemente da Alan Short.
Lo zoccolo basamentale in muratura tradizionale con mattoni locali, il paramento delle pareti superiori in mattonelle piane di argilla sovrapposte e appese a una sottostruttura lignea, l'uso di tetti a falda inclinati di 50 gradi costituiscono un sensibile riferimento alle vernacolari residenze dell'architetto inglese Richard Norman Shaw (1831-1912), con frontoni sporgenti e alti camini.
Indubbiamente, la tettonica prende il sopravvento nell'aggregazione dei volumi, contraddistinta dai massicci camini di ventilazione, piuttosto somiglianti a orientali torri del vento.
L'ala più bassa orientata a est, lungo la Mill Street, è composta da una sequenza centrale di tetti a timpano chiusa alle estremità da prismi ruotati, in grado di beneficiare della luce indiretta e di offrire viste sulla Castle Street.
Il profilo scalettato del volume a sud protegge l'aula di Fotografia dalla luce diretta del sole nei periodi di surriscaldamento estivo. La strategia passiva adottata da Short e dai suoi collaboratori è analoga a quella già sperimentata in altri suoi progetti: utilizzare l'effetto camino per aspirare l'aria calda dalla parte superiore dell'edificio che a sua volta risucchia l'aria fresca dalla sua parte inferiore, attraverso particolari griglie di terracotta. L'effetto funziona con soffitti alti e grandi condotti in cui l'aria può salire per convezione, senza assistenza meccanica.
Tuttavia, in questo intervento lo *staff* di Short ha dovuto affrontare un'altra sfida: i severi parametri di isolamento acustico imposti dalla recente normativa scolasti-

ca. Uno degli aspetti critici della sigillatura degli edifici ai fini della protezione acustica, rileva Short, è quello del surriscaldamento estivo che, in assenza di una strategia energetica passiva, indirizzerà la progettazione delle nuove scuole verso l'impiego dell'aria condizionata. Misurazioni in sito effettuate ogni mezz'ora, che è il lasso temporale normativo, hanno messo in evidenza che un treno (per la vicinanza della linea ferroviaria) o un camion superavano il limite di 30 decibel, con la conseguenza che l'edificio non avrebbe potuto avere finestre apribili. I progettisti hanno risolto questi vincoli introducendo aria attraverso la struttura della parete, ovvero disponendo bocche di ingresso per l'aria fresca sotto gli aggetti della facciata e nella muratura basamentale, affidando l'estrazione dell'aria alle torrette di copertura.
Sia le prese d'aria che le feritoie di uscita in terracotta sono state adeguatamente dimensionate in lunghezza e larghezza e dotate di efficaci deflettori acustici per l'attenuazione del disturbo sonoro.
Per prevenire la diffusione dei rumori da una stanza all'altra, la ventilazione naturale è concepita per ogni ambiente separatamente, senza condivisione di percorsi d'aria, con autonome bocche di ingresso basse e camini indipendenti sul tetto. Il sistema di ventilazione è controllato e monitorato da sensori, persiane motorizzate e da un computer.
Le simulazioni di fluidodinamica computazionale hanno verificato l'efficacia funzionale dei sistemi di ventilazione naturale per vari spazi fondamentali.
Il grafico delle velocità dei flussi di aerazione riporta la probabile distribuzione dell'aria fresca e le portate di ventilazione (fino a 10 ricambi all'ora) nella sala da pranzo.
Il grafico delle temperature, inoltre, evidenzia la buona distribuzione di aria fresca in relazione ad una ottimale disposizione delle bocche di ingresso della stessa e lo stratificarsi dell'aria calda sotto il soffitto con il conseguente deflusso verso i camini di estrazione e l'aspirazione di flussi di rinnovo dalle aperture basse. ¶

Sezione longitudinale lungo la galleria. *Legenda:* 1. galleria/circolazione; 2. ingresso ala ovest; 3. basamento in mattoni del corpo scala e servizi; 4. rivestimento verticale in mattonelle piane di argilla; 5. stanza impianti; 6. lucernai della galleria; 7. abbaini in zinco sulle aule d'arte; 8. torrette con feritoie del condotto di ventilazione; 9. copertura conica in mattonelle di argilla; 10. chiostrina di ingresso

Sezione lungo l'ala est. *Legenda:* 1. aula Fotografia; 2. aula Storia dell'Arte e Tecnologie dell'Informazione; 3. aula Scultura e Ceramica; 4. sala pranzo; 5. cucina; 6. *plenum* di estrazione d'aria; 7. torretta con feritoie del condotto di ventilazione; 8. soffitto con diaframmi acustici; 9. stanza impianti; 10. lucernaio superiore per la sala pranzo; 11. ripostiglio basso; 12. bocche inferiori d'ingresso di aria fresca per la sala pranzo; 13. prospetto ala ovest dietro; 14. lucernari a nord per gli spazi di insegnamento

Sezione lungo il cortile nord. *Legenda:* 1. aula Storia dell'Arte e Tecnologie dell'Informazione; 2. *plenum* di estrazione d'aria; 3. torretta di estrazione; 4. sala pranzo; 5. condotto di estrazione d'aria dalla sala pranzo; 6. lucernai per la sala pranzo; 7. galleria; 8. cortile di ingresso; 9. ingresso sala pranzo; 10. ingresso aule; 11. ascensore; 12. scale di sicurezza antincendio; 13. magazzino; 14. bocche inferiori di ingresso di aria fresca; 15. facciata verso Castle Street; 16. facciata verso Mill Street

Adolfo F. L. Baratta, Chiara Testoni

Scuola per bambini con disabilità visive e multiple a Huizen, Olanda

A quasi 35 anni dall'emanazione della Legge n. 517/1977, in Italia molte scuole presentano ancora delle "limitanti" barriere architettoniche. In Olanda, una scuola progettata dallo studio Mecanoo Architecten, caratterizzata dall'adozione di molteplici accorgimenti progettuali tra cui la chiara impostazione compositiva e l'uso differenziato dei materiali, stimola negli utenti diversamente abili nuove esperienze sensoriali di interazione con il mondo

"La questione non è cosa fare per far stare meglio un invalido. È piuttosto come negare la disabilità".

Rem Koolhaas

Progettazione ergonomica ed accessibile L'area di studio dell'ergonomia è relativa al benessere e al comfort ambientale in ogni tipo di azione e di attività che viene svolta dall'uomo nell'arco della propria vita e nell'ambito dei diversi elementi che compongono lo spazio antropico. È la scienza volta alla comprensione delle interrelazioni tra i soggetti umani e le altre componenti di un sistema: applica teorie, principi, dati e metodi alla progettazione delle interazioni dell'uomo con prodotti, servizi e organizzazioni, con la finalità di accrescere il benessere dei singoli individui e le prestazioni complessive del sistema(1).

La sensazione di benessere è collegata, ovviamente, anche alla riduzione delle fonti di disagio e di affaticamento. Riguarda, quindi, gli aspetti antropometrici ed esigenziali del maggior numero possibile di persone e il *target* di riferimento è l'intera cittadinanza e non solo una determinata categoria di persone o una specifica fascia di utenti. Il disagio, in particolare, può essere generato da barriere psicologiche o fisiche: le prime si riferiscono ad ostacoli di natura psicologica o culturale che impediscono un pieno utilizzo delle proprie possibilità di coinvolgimento e un ragionevole soddisfacimento delle proprie esigenze; le seconde riguardano gli ostacoli fisici che sono fonte di disagio per la mobilità e per l'utilizzo di parti, attrezzature o componenti, compresa la mancanza di accorgimenti e segnalazioni che permettano l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo. Ovviamente, le barriere fisiche hanno sempre effetti e implicazioni anche di ordine psicologico.

La riduzione del disagio è perseguibile rendendo tutti gli ambienti accessibili e fruibili, ovvero consentendo anche a persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale di raggiungere un edificio e le sue singole unità immobiliari e ambientali, di entrarvi agevolmente e di fruire di spazi e servizi in condizioni di adeguata sicurezza e autonomia.

L'obiettivo deve essere quindi quello di realizzare ambienti, attrezzature e tecnologie che non limitino ma favoriscano la libertà individuale e la vita di relazione.

Fatta tale premessa, quello che si deve pretendere da un progetto è la possibilità di trarre un vantaggio condiviso non solo dalle persone con disabilità ma da tutta la popolazione: è stato constatato, a tale proposito, che ambienti ed attrezzature ideate solo per una utenza disabile possono determinare un atteggiamento negativo da parte della totalità della popolazione.

La finalità da perseguire, pertanto, è quella di potenziare al massimo l'autonomia di ciascuno, in qualsiasi condizione psico-fisica si trovi, in modo temporaneo e permanente, consentendo una fruizione agevole e generalizzata di tutto l'ambiente in cui si svolge l'esistenza quotidiana dell'uomo.

Edifici scolastici per tutti Sono trascorsi quasi trentacinque anni dall'emanazione della legge n. 517/1977(2) che ha dato avvio al processo di integrazione dei ragazzi con disabilità nelle scuole pubbliche. Nonostante l'ISTAT sottolinei che, al di là delle differenze marcate tra le diverse aree geografiche(3), nel nostro Paese i livelli di insediamento siano in sensibile aumento(4), gli stessi dati statistici mettono in luce come anche nelle Regioni più virtuose il 30% delle scuole non abbia ancora terminato l'abbattimento delle

Ingresso principale: in primo piano, la muratura in laterizio pieno "faccia a vista". FOTOGRAFIE Christian Richters©

barriere architettoniche. Nell'anno scolastico 2008-09 più del 70% delle scuole primarie e secondarie di "primo grado" ha i collegamenti verticali e i servizi igienici a norma, mentre più del 50% sembra comunque avere ancora dei percorsi interni ed esterni non accessibili agli alunni con disabilità motoria o sensoriale. Tutto ciò nonostante siano ben 130 mila gli alunni disabili che siedono tra i banchi delle classi italiane, ovvero il 2,6% nell'anno scolastico 2009-10.

La legge 5 febbraio 1992, n. 104, all'art. 12 stabilisce il diritto all'educazione e all'istruzione per tutti i disabili, prescindendo dalle difficoltà di apprendimento e da tutte le altre eventuali difficoltà derivanti dalla disabilità. La stessa legge, all'art. 13, fissa chiaramente l'obiettivo che si propone di raggiungere l'integrazione scolastica, ovvero "lo sviluppo delle potenzialità della persona *handicappata* nell'apprendimento, nella comunicazione, nelle relazioni e nella socializzazione".

Il DPR 24 luglio 1996, n. 503, all'art. 23 "Edifici scolastici", impone che "gli edifici delle istituzioni prescolastiche, scolastiche, comprese le università, e delle altre istituzioni di interesse sociale nel settore della scuola assicurino la loro utilizzazione anche da parte di studenti non deambulanti o con difficoltà di deambulazione". Lo stesso decreto stabilisce che gli arredi, i sussidi didattici e le attrezzature necessarie per assicurare lo svolgimento delle attività d'insegnamento "devono avere caratteristiche particolari per ogni caso di invalidità (banchi, sedie, macchine da scrivere, materiale Braille, spogliatoi, ecc.)".

Ogni progettista dovrebbe quindi affrontare la progettazione di un edificio scolastico in maniera attenta e responsabile, ipotizzando spazi e attrezzature come risultante di competenze e studi che siano in grado di soddisfare contemporaneamente le diverse esigenze e le relative prescrizioni normative. Tra i tanti aspetti di cui si deve tener conto, ad esempio, particolare rilevanza è riservata al benessere visivo e all'orientamento.

Il comfort visivo deve essere attuato attraverso il soddisfacimento degli aspetti quantitativi (quali i flussi di luce naturale ed artificiale) e qualitativi (quali l'uniformità dell'illuminazione, la resa cromatica e il colore della luce). Tutto ciò in assenza di fenomeni di abbagliamento e contrasto di luminanza.

Invece, in relazione all'orientamento, ogni ambito funzionale e tutte le diverse unità ambientali devono essere facilmente riconoscibili. In particolare, negli spazi di distribuzione devono essere previsti accorgimenti specifici per facilitare l'orientamento, tenuto conto delle esigenze di tutti gli utenti, in rapporto all'età e alle capacità fisiche, sensoriali e percettive. Le soluzioni da adottare (colori diversi dei rivestimenti di parete o di pavimentazione, segnaletica, personalizzazione dei locali) sono da valutare in rapporto alla organizzazione degli spazi prevista nel progetto.

Ad esempio, tutto ciò in Olanda è verificato con attenzione anche dall'Istituto per l'educazione dei non vedenti, fondato ad Amsterdam nel 1808, che fornisce un supporto ai professionisti che si apprestano ad affrontare un tema di progettazione così delicato.

La scuola di Huizen Francine M. J. Houben, fondatrice del famoso studio olandese Mecanoo Architecten, in più di vent'anni di professione ha maturato i tre fondamenti del suo pensiero progettuale: *composizione*, *contrasto* e *complessità*.

"Composizione", perché l'architettura scaturisce da un approccio analitico e al contempo intuitivo che pone al centro non solo le

esigenze funzionali, ma anche quelle psicologiche dell'utenza; "contrasto", perché l'omologazione è una strada "a senso unico" verso l'intolleranza e lo svilimento della libertà; "complessità", perché negare lo spirito controverso della società odierna implica una penosa (nonché poco stimolante) lotta contro "i mulini a vento".

La scuola per bambini con inabilità visive e multiple ad Huizen (cittadina di poco meno di 50.000 abitanti situata nell'Olanda settentrionale) è un esempio particolarmente ispirato di come l'architettura possa declinare efficacemente gli *input* teorici della progettista olandese. Il risultato è un edificio, in grado di ospitare fino ad 85 bambini, che risolve la complessità del tema attraverso l'adozione di una chiara impostazione compositiva e l'impiego di accorgimenti progettuali tesi a consentire ad un'utenza bisognosa di particolari garanzie (in termini di sicurezza, agibilità e benessere emotivo) nuove e differenti modalità di interazione con il mondo.

Sperimentando l'esperienza del buio come dimensione percettiva "alternativa" della realtà, "armati" di occhiali speciali e schermature per gli occhi, gli architetti di Mecanoo hanno realizzato un'opera che, pur adattandosi il più possibile alle esigenze dei fruitori, non è concepita come un'*enclave* ma è in stretta relazione con il contesto circostante.

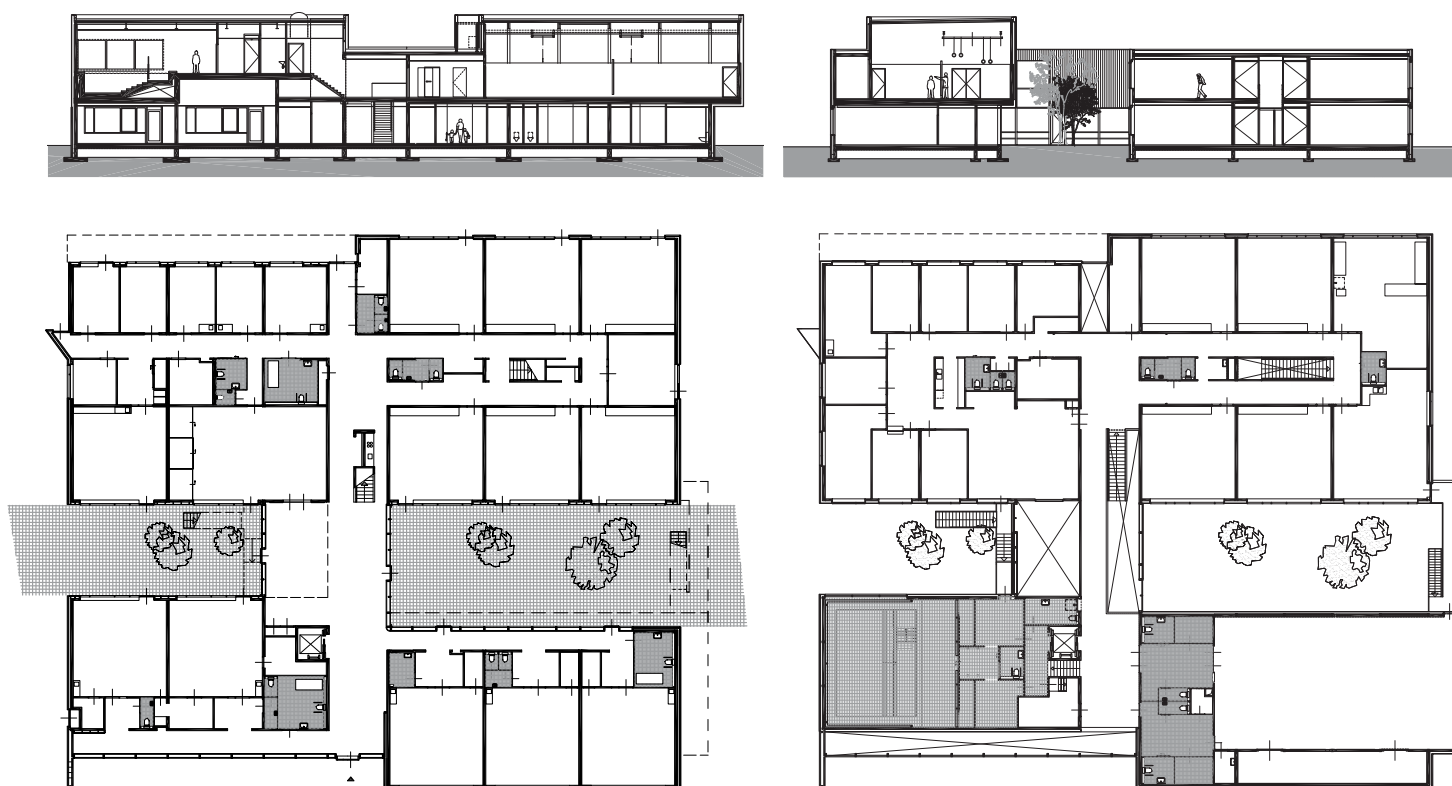
La scuola sorge nel bosco, in un'area in cui la natura è protagonista dominante. L'edificio è caratterizzato da un impianto planimetrico ad "H" e da un volume compatto, a due piani, penetrato centralmente da due profondi cortili che si insinuano fino nel cuore dell'architettura, determinando un'intima connessione tra interno ed esterno. Una volta effettuate le necessarie analisi ergonomiche, sono state proposte le conseguenti soluzioni tecniche, operative ed organizzative per accrescere la sensazione di benessere dei fruitori della scuola. Sono stati perciò creati ambienti e spazi agevoli e accoglienti in grado di implementare le occasioni di comunicazione ed interazione.

L'organizzazione degli spazi persegue un criterio di massima flessibilità. Al piano terra, trovano collocazione aule, ambiente collettivo a doppio volume, sala giochi, *auditorium* e aula per le terapie. Al piano primo, si situano laboratori (artigianato, cucina, informatica e musica), piscina, palestra, sale di analisi e stimolazione visiva, uffici amministrativi.

Dal punto di ingresso è possibile raggiungere, con immediatezza, scale e ascensore, entrambi efficacemente segnalati.

Le zone di amministrazione e gestione e quelle di uso pubblico sono facilmente identificabili, oltre che raggiungibili senza la necessità di inoltrarsi negli spazi destinati alle attività scolastiche.

Esternamente, i diversi materiali di paramento caratterizzano un involucro rigoroso ed essenziale che si inserisce "serenamente" nella vegetazione: una densa e vibrante muratura in laterizio, interrotta da ampie vetrate traslucide, si alterna ad estese superfici rivestite in larice russo.

Internamente, è la "poetica dei contrasti" (come insegna Francine Houben) che introduce un salvifico "filo d'Arianna" in un universo in cui orientarsi e comunicare può risultare davvero un atto di eroismo contro le proprie barriere interiori, sia fisiche che mentali.

Sezioni longitudinale e trasversale; piante del piano terra e del primo piano.

Due sale per la didattica.

La progettazione di rivestimenti e finiture è in sintonia con la didattica sperimentale della scuola che tende a stimolare negli utenti la percezione dello spazio attraverso le diverse esperienze sensoriali dei materiali. Colori saturi e variegati costituiscono un utile strumento di orientamento per i bambini con parziali disabilità visive; la presenza della natura, introiettata attraverso le vetrate in affaccio sui cortili, viene controllata da tendaggi filtranti, per evitare un eccessivo impatto luminoso.

Laddove ai colori e alla luce è preclusa qualsiasi possibilità comunicativa, provvedono i suoni e le caratteristiche tattili dei materiali. Attraverso il differente rumore dei passi sui pavimenti (in *parquet*, *linoleum*, ecc.), le distinte scabrosità delle superfici, la presenza di specifici contrassegni a terra in prossimità di scale e percorsi, lo spazio viene interiorizzato e "compreso" in modo da alleviare il senso di spaesamento in cui un bambino diversamente abile potrebbe incorrere trovandosi a frequentare un luogo estraneo al nido domestico.

Un'opera notevole, dunque, ma profondamente umile, in cui si registra il sincero sforzo dei progettisti di cogliere il mondo da una diversa (ma non meno intensa) prospettiva, al di là delle purtroppo consuete tentazioni egocentriche che caratterizzano il panorama architettonico contemporaneo. Perché, come diceva Federico Fellini, "un linguaggio diverso è una diversa visione della vita". ¶

Note

1. Definizione adottata in occasione del Congresso dell'*International Ergonomics Association* tenutosi a San Diego (USA) il 30 luglio 2000.
2. Legge n. 517 del 4 agosto 1977, *Norme sulla valutazione degli alunni e sull'abolizione degli esami di riparazione nonché altre norme di modifica dell'ordinamento scolastico*.
3. La Provincia Autonoma di Trento ha il minor numero di scuole non a norma, mentre in Calabria si trova la quota più alta di scuole non a norma.
4. Nelle scuole primarie e secondarie di "primo grado", statali e non statali, negli ultimi 20 anni si è assistito ad una crescita progressiva della presenza di alunni con disabilità.

Bibliografia essenziale

Agostiano M., Baracco L., Caprara G., Pane A., Virdia E. (a cura di), *Linee guida per il superamento delle barriere architettoniche nei luoghi di interesse culturale*, Gangemi Editore, Roma 2008.
Felli P., Laurìa A., Bacchetti A., *Comunicatività ambientale e pavimentazioni. La segnaletica sul piano di calpestio*, Edizioni ETS, Pisa 2004.
Laurìa A. (a cura di), *Persone reali e progettazione dell'ambiente costruito*, Maggioli Editore, Rimini 2003.
Ministero dei Beni Culturali e Ambientali, *Linee Guida per il superamento delle barriere architettoniche nei luoghi di interesse culturale*, Gangemi editore, Roma 2008.
Picone R., *Conservazione ed Accessibilità. Superamento delle barriere architettoniche negli edifici e siti storici*, Arte Tipografica Editrice, Napoli 2004.
Vescovo F., *Accessibilità e barriere architettoniche*, Maggioli, Rimini 1990.
Vescovo F., *"Ergonomia e progettazione accessibile", Paesaggio Urbano*, Maggioli Editore, n. 1 (gennaio 2010), pp. 14-23.
Vescovo F., *Progettare per tutti senza barriere architettoniche*, Maggioli Editore, Rimini 1997.
Vescovo F., *"Universal Design: un nuovo modo di pensare il sistema ambientale per l'uomo", Paesaggio Urbano*, Maggioli Editore, n. 1 (gennaio 2000).
Contenuti del Corso *"Progettare per tutti senza barriere"* attivo presso la Facoltà di Architettura "Valle Giulia" dell'Università di Roma "La Sapienza" (Direttore prof. Fabrizio Vescovo).

Normativa di riferimento

Legge n. 517 del 4 agosto 1977, *Norme sulla valutazione degli alunni e sull'abolizione degli esami di riparazione nonché altre norme di modifica dell'ordinamento scolastico.*
Legge 9 gennaio 1989, n. 13, *Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.*
DM 14 giugno 1989, n. 236, *Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.*
Legge Regione Sardegna 30 agosto 1991, n. 32, *Norme per favorire l'abolizione delle barriere architettoniche.*
Legge n. 390 del 2 dicembre 1991, *Norme sul diritto agli studi universitari.*
Legge 5 febbraio 1992, n. 104, *Legge-quadro per l'assistenza, l'integrazione sociale e i diritti delle persone handicappate.*
Legge Regione Veneto 30 agosto 1993, n. 41, *Norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche e per favorire la vita di relazione.*
DPR 24 luglio 1996, n. 503, *Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.*
DPCM del 30 aprile 1997, *Decreto di esenzione tasse, borse di studio, alloggi.*
Legge n. 162 del 21 maggio 1998, *Modifiche alla legge 5 febbraio 1992, n. 104, concernenti misure di sostegno in favore di persone con handicap grave.*
Legge n. 17 del 28 gennaio 1999, *Integrazione e modifica della legge-quadro 5 febbraio 1992, n. 104.*
Legge n. 68 del 12 marzo 1999, *Norme per il diritto al lavoro dei disabili.*
Decreto del Presidente della Repubblica n. 333 del 10 ottobre 2000, *Regolamento di esecuzione per l'attuazione della legge 12 marzo 1999, n. 68 recante norme per il diritto al lavoro dei disabili.*
Legge n. 328 dell'8 novembre 2000, *Legge quadro per la realizzazione del sistema integrato di interventi e servizi sociali.*

Ricerca

Francesco Esposito

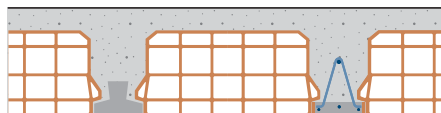
Confronto tra strutture per solai in funzione dell'analisi termica

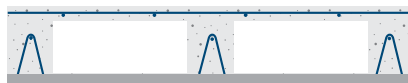
Si riporta una sintetica analisi di possibili pacchetti di solaio, in grado di rispondere ai limiti imposti dai D.Lgs. 192/05 e 311/06, che ne paragona il comportamento dal punto di vista termico in funzione degli spessori finali. All'interno di tale panoramica, si effettua un confronto diretto tra alcune possibili soluzioni strutturali estendendo le considerazioni ad edifici multipiano

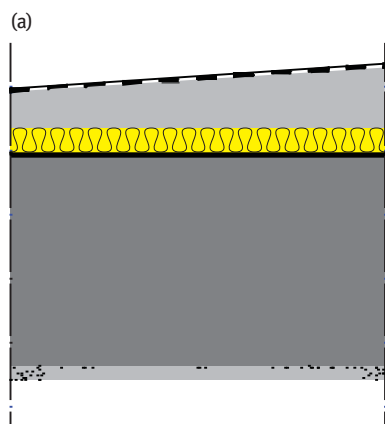
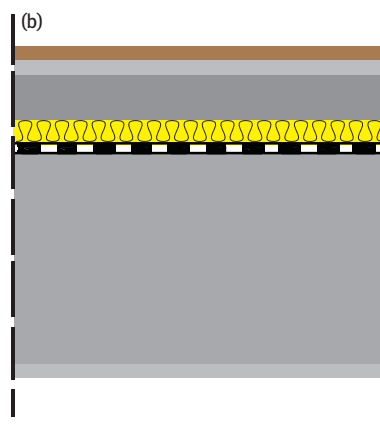
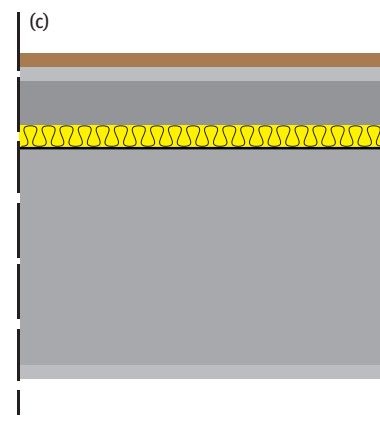
Dopo avere scelto 4 tipologie di solaio (travetti e blocchi di laterizio, lastre e blocchi di laterizio, lastre e polistirene, pannelli in polistirene), è stata calcolata la relativa resistenza termica secondo la normativa vigente.
Successivamente, all'interno delle possibili scelte progettuali, sono state definite tre soluzioni tipo (di copertura, intermedio e su *piloty*). Si sono valutati così gli spessori minimi dei "pacchetti" necessari al rispetto delle trasmittanze limite secondo i D.Lgs. 192/05 e 311/06 e, in seguito, sono stati effettuati dei confronti tra i "pacchetti" stessi ed il loro possibile inserimento all'interno di edifici multipiano.

Strutture analizzate L'analisi è stata svolta su strutture aventi analoghe prestazioni di resistenza meccanica, le cui caratteristiche essenziali vengono riassunte nella tab. 1.
Dalla stessa tabella si evince che i solai presi in considerazione hanno tutti un'altezza pari a 25 cm, ad eccezione del n. 4 che, per garantire la stessa altezza utile e, quindi, le stesse prestazioni meccaniche degli altri, presenta uno spessore maggiore (29 cm). Quest'ultimo, inoltre, pur essendo preintonacato, richiede tuttavia una rasatura in opera di circa 1 cm per garantire la necessaria continuità all'intradosso.

Calcolo della resistenza termica dei solai Il calcolo della resistenza termica dei solai è stato effettuato sulla base della normativa vigente, ovvero il D.Lgs. 192/05, così come integrato e modificato dal D.Lgs. 311/06. In essi sono richiamate come norme di riferimento la UNI EN ISO 6946 (che a sua volta riprende la UNI EN ISO 10456) e come banche dati le UNI 10351 e UNI 10355. La procedura più corretta (in attesa della norma riguardante la marcatura CE anche per i solai in laterizio, di prossima pubblica-

1 Schema delle strutture orizzontali analizzate.

1 Solaio in latero-cemento con blocchi in laterizio e travetti in calcestruzzo armato precompresso o tralicciati ad armatura lenta.
Altezza 20 + 5 = 25 cm
Altezza utile = 23 cm
Peso proprio = 320 kg/m²

2 Solaio in latero-cemento con blocchi in laterizio e lastre in calcestruzzo ad armatura lenta.
Altezza 4 + 16 + 5 = 25 cm
Altezza utile = 23 cm
Peso proprio = 430 kg/m²

3 Solaio con pani di polistirene e lastre in calcestruzzo armato precompresso o tralicciate ad armatura lenta.
Altezza 4 + 16 + 5 = 25 cm
Altezza utile = 23 cm
Peso proprio = 360 kg/m²

4 Solaio con pannelli in polistirene preintonacati completati in opera con getto in calcestruzzo armato
Altezza 2 + 22 + 5 = 29 cm
Altezza utile = 23 cm
Peso proprio = 260 kg/m²

SOLAIO DI COPERTURA
0,4 cm - guaina impermeabile
bituminosa (λ = 0,26 W/mK)
7 cm medio - massetto a pendio (λ = 1,307 W/mK)
“x” cm - isolante termico (λ = 0,040 W/mK)
0,2 cm - barriera al vapore (λ = 0,50 W/mK)
• solaio 1) - 25 cm - flusso asc. R = 0,346 m²K/W
• solaio 2) - 25 cm - flusso asc. R = 0,259 m²K/W
• solaio 3) - 25 cm - flusso asc. R = 0,431 m²K/W
• solaio 4) - 29 cm - flusso asc. R = 1,504 m²K/W
• solai 1-2-3) - 1,5 cm - intonaco (λ = 0,891 W/mK)
• solaio 4) - 1,0 cm - intonaco (λ = 0,891 W/mK)

SOLAIO INTERMEDIO
1,5 cm - pavimento in “cotto” (λ = 0,891 W/mK)
2 cm - allettamento (λ = 0,891 W/mK)
5 cm - massetto (λ = 1,307 W/mK)
“x” cm - isolante termico (λ = 0,040 W/mK)
1 cm - isolante acustico (λ = 0,050 W/mK)
• solaio 1) - 25 cm - flusso asc. R = 0,346 m²K/W
• solaio 2) - 25 cm - flusso asc. R = 0,259 m²K/W
• solaio 3) - 25 cm - flusso asc. R = 0,431 m²K/W
• solaio 4) - 29 cm - flusso asc. R = 1,504 m²K/W
• solai 1-2-3) - 1,5 cm - intonaco (λ = 0,891 W/mK)
• solaio 4) - 1,0 cm - intonaco (λ = 0,891 W/mK)

SOLAIO SU PILOTY
1,5 cm - pavimento in “cotto” (λ = 0,891 W/mK)
2 cm - allettamento (λ = 0,891 W/mK)
5 cm - massetto (λ = 1,307 W/mK)
“x” cm - isolante termico (λ = 0,040 W/mK)
• solaio 1) - 25 cm - flusso disc. R = 0,369 m²K/W
• solaio 2) - 25 cm - flusso disc. R = 0,279 m²K/W
• solaio 3) - 25 cm - flusso disc. R = 0,436 m²K/W
• solaio 4) - 29 cm - flusso disc. R = 1,543 m²K/W
• solai 1-2-3) - 1,5 cm - intonaco (λ = 0,891 W/mK)
• solaio 4) - 1,0 cm - intonaco (λ = 0,891 W/mK)

1. Tipologie di solaio utilizzate per il calcolo della trasmittanza termica.

2 Resistenze termiche delle strutture analizzate.

Tipologia di solaio	Resistenza termica [m²K/W]	
	flusso ascendente	flusso discendente
1	0,346	0,369
2	0,259	0,279
3	0,431	0,436
4	1,504	1,543

zione sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea) è quella di assumere i valori della UNI 10351 (riferiti ad una temperatura di 20°C), normalizzati a 10°C attraverso la UNI EN ISO 10456, come richiesto dalla UNI EN ISO 6946, utilizzando il metodo di calcolo riportato nella UNI 10355.

Con queste modalità, sono state calcolate le resistenze termiche dei quattro solai presi in considerazione, sia per il flusso ascendente che per quello discendente (ricordando che il calore si sposta dalla zona più calda a quella più fredda), giungendo ai risultati riportati in tab. 2.

I casi più frequenti che nella pratica corrente si possono presentare sono (fig. 1):
• *solaio di copertura*: ambiente inferiore (interno) a temperatura maggiore rispetto a quello superiore (esterno): flusso ascendente;
• *solaio intermedio*: ambiente inferiore e superiore a temperature molto simili: flusso ascendente;
• *solaio su piloty*: ambiente inferiore (esterno) a temperatura minore rispetto a quello superiore (interno): flusso discendente.

Le resistenze termiche dei primi tre solai sono del tutto confrontabili. Invece, quella del solaio n. 4 è molto più alta rispetto alle altre. Ma, come si vedrà nel seguito, questo aspetto non si traduce in una incidenza sullo spessore del pacchetto di solaio finito altrettanto considerevole.

Di seguito, tabb. 3÷10, si riassumono i valori di trasmittanza, secondo i limiti previsti al 1° gennaio 2010 dal D.Lgs. 311/06, ottenuti analizzando le 4 differenti tipologie di solaio; i coefficienti liminari, in accordo con la UNI EN ISO 6946, espressi in W/m²K, sono stati assunti pari a 10 (interno) e 25 (esterno), per flusso ascendente, e 5,88 (interno) e 25 (esterno) per flusso discendente, con riferimento alla seguente simbologia, in cui:
• U – R sono i valori termici richiesti dalla norma;
• ΔR è la differenza di resistenza termica da colmare con l’isolante termico;
• x è lo spessore utile di isolante termico (λ = 0,040 W/mK);
• R_x e U_x sono i valori termici che si ottengono con l’impiego dello spessore x di isolante termico;
• s è lo spessore totale del pacchetto solaio necessario per rispettare i limiti richiesti dalla norma.

Soluzioni a confronto

Nella tab. 11 si riepilogano gli spessori minimi espressi in cm dei “pacchetti” di solai ottenibili con le varie soluzioni strutturali presentate, nel rispetto dei valori limite imposti dal D.Lgs. 311/06.

Come si può notare, a fronte di un miglioramento percentuale della resistenza termica del solaio 4 rispetto, ad esempio, al n. 1, dell’ordine del 318÷332% (tab. 2), si ha un miglioramento percentuale in termini di minor spessore di solaio necessario dell’ordine del 3÷3,5% circa per la soluzione di copertura, 1÷3,6% circa per quella su *piloty* e si ha un peggioramento del

3 Analisi termica del solaio 1 applicata alla copertura.

Solaio di copertura							
Zona clim.	U [W/m^{2}K]	R [m^{2}K/W]	ΔR [m^{2}K/W]	x [cm]	Rx [m^{2}K/W]	Ux [W/m^{2}K]	s [cm]
A	0,38	2,632	2,057	9	2,750	0,37	43,1
B	0,38	2,632	2,057	9	2,750	0,37	43,1
C	0,38	2,632	2,057	9	2,750	0,37	43,1
D	0,32	3,125	2,550	11	3,325	0,30	45,1
E	0,30	3,333	2,758	11	3,325	0,30	45,1
F	0,29	3,449	2,874	12	3,575	0,28	46,1

4 Analisi termica del solaio 1 applicata per *piloty*.

Solaio *piloty*							
Zona clim.	U [W/m^{2}K]	R [m^{2}K/W]	ΔR [m^{2}K/W]	x [cm]	Rx [m^{2}K/W]	Ux [W/m^{2}K]	s [cm]
A	0,65	1,539	0,866	4	1,673	0,60	39
B	0,49	2,041	1,368	6	2,173	0,46	41
C	0,42	2,381	1,708	7	2,423	0,42	42
D	0,36	2,778	2,105	9	2,923	0,34	44
E	0,33	3,031	2,358	10	3,173	0,32	45
F	0,32	3,125	2,452	10	3,173	0,32	45

Solaio 1
Copertura: si riepilogano i risultati dei calcoli nella tab. 3.
Intermedio: in questo caso, il rispetto del valore di trasmittanza di 0,80 W/m^{2}K si ottiene con l'impiego di 2 cm di isolante termico ed uno spessore complessivo di 38 cm per il solaio finito (tipo b, fig. 1), ottenendo una U_x = 0,75 W/m^{2}K.
Piloty: i risultati ottenuti sono indicati in tab. 4.

5 Analisi termica del solaio 2 applicata alla copertura.

Solaio di copertura							
Zona clim.	U [W/m^{2}K]	R [m^{2}K/W]	ΔR [m^{2}K/W]	x [cm]	Rx [m^{2}K/W]	Ux [W/m^{2}K]	s [cm]
A	0,38	2,632	2,138	9	2,744	0,37	43,1
B	0,38	2,632	2,138	9	2,744	0,37	43,1
C	0,38	2,632	2,138	9	2,744	0,37	43,1
D	0,32	3,125	2,631	11	3,244	0,31	45,1
E	0,30	3,334	2,840	12	3,494	0,29	46,1
F	0,29	3,449	2,955	12	3,494	0,29	46,1

6 Analisi termica del solaio 2 applicata per *piloty*.

Solaio *piloty*							
Zona clim.	U [W/m^{2}K]	R [m^{2}K/W]	ΔR [m^{2}K/W]	x [cm]	Rx [m^{2}K/W]	Ux [W/m^{2}K]	s [cm]
A	0,65	1,539	0,956	4	1,583	0,64	39
B	0,49	2,041	1,458	6	2,083	0,48	41
C	0,42	2,381	1,798	8	2,583	0,39	43
D	0,36	2,778	2,195	9	2,833	0,36	44
E	0,33	3,031	2,448	10	3,083	0,33	45
F	0,32	3,125	2,542	11	3,333	0,30	46

Solaio 2
Copertura: si riepilogano i risultati dei calcoli nella tab. 5.
Intermedio: in questo caso, il rispetto del valore di trasmittanza di 0,80 W/m^{2}K si ottiene con l'impiego di 2 cm di isolante termico ed uno spessore complessivo di 38 cm per il solaio finito (tipo b, fig. 1), ottenendo una U_x = 0,80 W/m^{2}K.
Piloty: i risultati ottenuti sono indicati in tab. 6.

7 Analisi termica del solaio 3 applicata alla copertura.

Solaio di copertura							
Zona clim.	U [W/m^{2}K]	R [m^{2}K/W]	ΔR [m^{2}K/W]	x [cm]	Rx [m^{2}K/W]	Ux [W/m^{2}K]	s [cm]
A	0,38	2,632	1,966	8	2,666	0,38	42,1
B	0,38	2,632	1,966	8	2,666	0,38	42,1
C	0,38	2,632	1,966	8	2,666	0,38	42,1
D	0,32	3,125	2,459	10	3,166	0,32	44,1
E	0,30	3,334	2,668	11	3,416	0,30	45,1
F	0,29	3,449	2,783	12	3,666	0,28	46,1

8 Analisi termica del solaio 3 applicata per *piloty*.

Solaio *piloty*							
Zona clim.	U [W/m^{2}K]	R [m^{2}K/W]	ΔR [m^{2}K/W]	x [cm]	Rx [m^{2}K/W]	Ux [W/m^{2}K]	s [cm]
A	0,65	1,539	0,799	4	1,740	0,58	39
B	0,49	2,041	1,301	6	2,240	0,45	41
C	0,42	2,381	1,641	7	2,490	0,41	42
D	0,36	2,778	2,038	9	2,990	0,34	44
E	0,33	3,031	2,291	10	3,240	0,31	45
F	0,32	3,125	2,385	10	3,240	0,31	45

Solaio 3
Copertura: si riepilogano i risultati dei calcoli nella tab. 7
Intermedio: in questo caso, il rispetto del valore di trasmittanza di 0,80 W/m^{2}K si ottiene con l'impiego di 2 cm di isolante termico ed uno spessore complessivo di 38 cm per il solaio finito (tipo b, fig. 1), ottenendo una U_x = 0,71 W/m^{2}K.
Piloty: i risultati ottenuti sono indicati nella tab. 8.

9 Analisi termica del solaio 4 applicata alla copertura.

Solaio di copertura							
Zona clim.	U [W/m^{2}K]	R [m^{2}K/W]	ΔR [m^{2}K/W]	x [cm]	Rx [m^{2}K/W]	Ux [W/m^{2}K]	s [cm]
A	0,38	2,632	0,904	4	2,728	0,37	41,6
B	0,38	2,632	0,904	4	2,728	0,37	41,6
C	0,38	2,632	0,904	4	2,728	0,37	41,6
D	0,32	3,125	1,397	6	3,228	0,31	43,6
E	0,30	3,334	1,605	7	3,478	0,29	44,6
F	0,29	3,449	1,721	7	3,478	0,29	44,6

10 Analisi termica del solaio 4 applicata per *piloty*.

Solaio *piloty*							
Zona clim.	U [W/m^{2}K]	R [m^{2}K/W]	ΔR [m^{2}K/W]	x [cm]	Rx [m^{2}K/W]	Ux [W/m^{2}K]	s [cm]
A	0,65	1,539	-	0	1,841	0,55	38,5
B	0,49	2,041	0,200	1	2,091	0,48	39,5
C	0,42	2,381	0,540	3	2,591	0,39	41,5
D	0,36	2,778	0,937	4	2,841	0,36	42,5
E	0,33	3,031	1,190	5	3,091	0,33	43,5
F	0,32	3,125	1,284	6	3,341	0,30	44,5

Solaio 4
Copertura: si riepilogano i risultati dei calcoli nella tab. 9.
Intermedio: in questo caso, il rispetto del valore di trasmittanza di 0,80 W/m^{2}K si ottiene con l'impiego di 2 cm di isolante termico ed uno spessore complessivo di 39,5 cm per il solaio finito (tipo b, fig. 1), ottenendo una U_x = 0,66 W/m^{2}K.
Piloty: i risultati ottenuti sono indicati in tab. 10.

4% circa nel caso di solaio intermedio. Quindi, come già anticipato, ad un forte miglioramento in termini di resistenza termica non corrisponde assolutamente una pari riduzione dello spessore minimo richiesto. Questo in conseguenza del fatto che è evidentemente il parametro "strutturale" a predominare nell'individuazione della corretta soluzione di solaio.

Simulazione del comportamento complessivo di un edificio Se si ipotizza, per ottenere una valutazione complessiva, di estendere le considerazioni fin qui fatte ad un intero edificio costituito da almeno 4 piani, con il 1° piano su *piloty*, supponendo di trovarsi in zona D e volendo rispettare i requisiti previsti al 1° gennaio 2010, gli spessori necessari, desunti dal calcolo, sono quelli riportati nella tab. 12.
Invece, se l'edificio si presenta con un altezza di 6 piani si ha quanto riportato in tab. 13.
Attraverso l'analisi svolta, si giunge a valori di spessore totale di solaio praticamente uguali, sia impiegando le strutture "classiche" a travetti e blocchi interposti di laterizio o con lastre e blocchi di alleggerimento in laterizio, sia adottando lastre con polistirene o pannelli in polistirene.
Anzi, a partire da 5 o più piani fuori terra, per il solaio 1 e 2 sono sufficienti spessori totali minori rispetto al n. 4.
La tipologia 3 risulta quella che tra tutte richiede il minore spessore. In realtà, nel confronto tra le varie soluzioni bisogna tener conto di tanti altri fattori, ben più incisivi, tenuto presente che, come dimostrato, quello termico non è affatto il solo parametro determinante ai fini dello spessore complessivo.
Tali fattori (per maggiori approfondimenti si invita a consultare l'*Archivio* della "Gazzetta dei Solai" su *www.solaioinlaterizio.it*) riguardano le problematiche del comportamento in caso di incendio per le lastre con alleggerimento in polistirene (per le quali occorre prevedere opportuni sfoghi), il comportamento meccanico-deformativo (parametro *rigidezza*, per una efficace ripartizione delle forze agenti, soprattutto in zona sismica) dei pannelli in polistirene (che richiede maggiori spessori rispetto ai solai 1-2-3), la minore garanzia del rispetto del copriferro per il solaio 4 (le armature a momento positivo vengono posizionate in cantiere e devono essere predisposti appositi sistemi per consentire il giusto ricoprimento di calcestruzzo).
Infine, le lastre alleggerite in polistirene (con larghezza del "filone" di 40 cm) hanno una sezione resistente minore rispetto a quelle alleggerite con laterizio (larghezza 38 cm).
Tutto ciò porta a preferire l'impiego di manufatti che, per conformazione propria, garantiscono i giusti standard qualitativi, come ad esempio gli elementi strutturali prefabbricati (travetti e lastre) con alleggerimento in laterizio, che non partecipano all'incendio (Euroclasse A1 – vecchia classe "0" – incombustibile) e offrono idonea rigidezza nel piano, tanto che questa può essere considerata una riserva di sicurezza, al contrario sia delle lastre alleggerite con polistirene che dei pannelli in polistirene. ¶

11 Confronto generale dei valori ottenuti per le varie soluzioni presentate suddivise per zona climatica (spessori minimi espressi in cm).

Zona clim.	Tipo solaio	solaio 1 s [cm]	solaio 2 s [cm]	solaio 3 s [cm]	solaio 4 s [cm]
A	Copertura	43,1	43,1	42,1	41,6
	Intermedio	38	38	38	39,5
	Su *piloty*	39	39	39	38,5
B	Copertura	43,1	43,1	42,1	41,6
	Intermedio	38	38	38	39,5
	Su *piloty*	41	41	41	39,5
C	Copertura	43,1	43,1	42,1	41,6
	Intermedio	38	38	38	39,5
	Su *piloty*	42	43	42	41,5
D	Copertura	45,1	45,1	44,1	43,6
	Intermedio	38	38	38	39,5
	Su *piloty*	44	44	44	42,5
E	Copertura	45,1	46,1	45,1	44,6
	Intermedio	38	38	38	39,5
	Su *piloty*	45	45	45	43,5
F	Copertura	46,1	46,1	46,1	44,6
	Intermedio	38	38	38	39,5
	Su *piloty*	45	46	45	44,5

12 Spessori minimi in cm (secondo i limiti della zona D al 1° gennaio 2010 secondo il D.Lgs. 311/06) per un edificio di 4 piani, distinti per tipologia di solaio.

Tipologia del piano	solaio 1 s [cm]	solaio 2 s [cm]	solaio 3 s [cm]	solaio 4 s [cm]
1° piano (su *piloty*)	44	44	44	42,5
2° piano (intermedio)	38	38	38	39,5
3° piano (intermedio)	38	38	38	39,5
4° piano (copertura)	45,1	45,1	44,1	43,6
TOTALE	165,1	165,1	164,1	165,1

13 Spessori minimi in cm (secondo i limiti della zona D al 1° gennaio 2010 secondo il D.Lgs. 311/06) per un edificio di 6 piani, distinti per tipologia di solaio.

Tipologia del piano	solaio 1 s [cm]	solaio 2 s [cm]	solaio 3 s [cm]	solaio 4 s [cm]
1° piano (su *piloty*)	44	44	44	42,5
2° piano (intermedio)	38	38	38	39,5
3° piano (intermedio)	38	38	38	39,5
4° piano (intermedio)	38	38	38	39,5
5° piano (intermedio)	38	38	38	39,5
6° piano (copertura)	45,1	45,1	44,1	43,6
TOTALE	241,1	241,1	240,1	244,1

Fermo Antonio Mombrini

Divisori in laterizio: misure dell'isolamento al rumore aereo

Obiettivo primario del DPCM 5/12/97, ed in generale delle norme di acustica edilizia, è il comfort acustico degli utenti. Tutte le fasi che intercorrono nella realizzazione dell'unità abitativa, dal progetto preliminare all'esecuzione in cantiere, fino al collaudo acustico, sono strategiche per il controllo del rumore. Le pareti multistrato sono in grado di assicurare ottimi valori di fonoisolamento, grazie non solo alla massa quanto all'accoppiamento tra laterizio e idonei materiali fibrosi

A distanza di dodici anni dall'entrata in vigore del DPCM 5/12/1997, *Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*, parecchie cose sono cambiate, sia da un punto di vista legislativo che applicativo della norma stessa, pur restando ad oggi il documento nazionale di riferimento.
Senza entrare nel dettaglio dell'evoluzione della normativa italiana in materia, resta comunque innegabile che lo studio e l'analisi di come si trasmetta il rumore all'interno degli edifici, e la conseguente caratterizzazione dei materiali impiegati, stiano sempre di più, con il passare del tempo, acquisendo una notevole importanza, soprattutto per la cresciuta sensibilità al problema dell'inquinamento acustico da parte degli utenti finali.
Obiettivo primario, pertanto, deve essere quello di garantire, nel contempo, sia il rispetto minimo normativo fissato dal sopracitato Decreto, attraverso uno studio acustico di dettaglio, che un adeguato comfort degli occupanti dell'unità immobiliare. Riuscire a priori ad assicurare entrambe le esigenze non è sempre cosa di facile attuazione, in quanto la normativa tecnica ed il *know-how* esistente non sempre sono esaustivi in materia.
Tutte le fasi che intercorrono dalla progettazione preliminare, passando dalla fase costruttiva di cantiere, fino al collaudo finale, ricoprono pertanto un'importanza strategica per il controllo e la gestione del rumore, in quanto determinanti ai fini del risultato acustico previsto. Inoltre, da quanto si evince dalle sentenze di tribunale passate in giudicato, ascoltare musica, guardare la televisione, parlare e perfino dormire sono attività che possono arrecare fastidio al vicino confinante. La realizzazione di una parete divisoria tra due unità abitative gioca, di conseguenza, un ruolo fondamentale a condizione che venga realizzata a perfetta regola d'arte.

In Italia, il sistema costruttivo più adottato prevede l'utilizzo del laterizio, in diversi formati e spessori, quale elemento principe. Non sempre, però, ogni stratigrafia è idonea a garantire il risultato richiesto, soprattutto nelle pareti divisorie tra distinte abitazioni.
L'idea di base – *un buon isolamento acustico è ottenuto attraverso l'incremento della massa dell'elemento divisorio* – ed ancora – *maggiore è la massa areica del sistema, maggiore è il grado d'isolamento finale* – non sempre sono sinonimo di garanzia di raggiungere in modo efficace la prestazione necessaria.
Come noto, in accordo con la legge della massa, l'isolamento dei suoni trasmessi per via aerea nelle pareti monostrato varia con la frequenza e può essere approssimativamente calcolato con diverse formule (tab. 1). Applicando tali formule, è facile però intuire che, quando una struttura è molto pesante, il suo potere fonoisolante non può essere significativamente incrementato tramite una piccola aggiunta di peso; infatti, così come previsto dalla legge stessa, ogni raddoppio della massa areica, o della frequenza del sistema divisorio,

1 Indice del potere fonoisolante calcolato in funzione della massa areica secondo fonti diverse.

Fonte	Formula
IEN G.Ferraris (Brosio, 1986)	$R = 20lg(mf)$
CSTB Francia (EN 12354-1)	$R = 40lg(mf) - 45$
Università di Parma (Farina, Raffellini, 1991)	$R = 15,4lg(mf) + 8$
DIN Germania (DIN 4109)	$R = 31,7lg(mf) - 27,6$
Gran Bretagna (EN 12354-1)	$R = 21,6lg(mf) - 2,2$
Austria (EN 12354-1)	$R = 32,4lg(mf) - 26$
ISO-CEN (EN 12354-1)	$R = 37,5lg(mf) - 42$

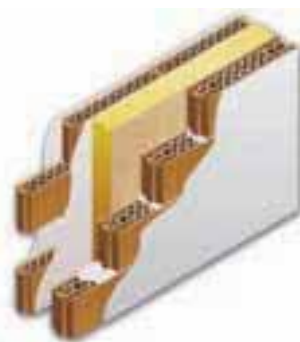
R = indice di riduzione sonora (dB)
m = massa per unità di area della parete (kg/m²)
f = frequenza (Hz)

comporta un aumento del potere fonoisolante pari a circa 6 dB.
Ciò è dovuto al fatto che quando l'onda sonora incontra una parete divisoria monostrato, questa genera in essa una vibrazione. Più la parete vibra, più il suono trasmesso all'altro lato del divisorio è intenso. Per descrivere in modo compiuto l'andamento in frequenza delle proprietà fonoisolanti di una parete monostrato non bisogna, inoltre, dimenticare le due frequenze critiche note come *frequenza di risonanza e frequenza di coincidenza*.
Il fenomeno della risonanza, f_0 (Hz), avviene quando una parete monostrato è colpita da un'onda sonora ad una frequenza tale da rientrare entro l'intervallo di risonanza della parete stessa: in tal caso, si genera una riduzione del potere fonoisolante per quella determinata frequenza con la conseguente intensi ficazione della trasmissione sonora nell'ambiente ricevente. Ciò è determinato dal fatto che la vibrazione della parete va a sommarsi all'energia acustica dell'onda sonora incidente. Al fine di evitare l'influenza di tali frequenze, è utile che queste siano più basse possibile, inferiori all'intervallo di 100-3150 Hz.
Il fenomeno della coincidenza, f_c (Hz), invece, avviene quando una parete monostrato viene colpita da un'onda sonora con un certo angolo di incidenza: in questo modo l'onda, all'interno della parete, viaggia con la medesima velocità senza trovare di conseguenza alcun smorzamento.
Ogni spessore di muratura ha una frequenza di coincidenza *fc* (Hz) che dovrebbe essere superiore all'intervallo 100-3150 Hz. Il fenomeno correlato sarà tanto più piccolo quanto maggiore è tale frequenza. Aumentando lo spessore della muratura, si ottiene un incremento di fonoisolamento alle frequenze centrali secondo la legge della massa, ma anche un aumento della frequenza di risonanza ed un abbassamento della frequenza di coincidenza entro l'intervallo compreso fra 100 e 3150 Hz.
Il grafico riportato in figura 1 descrive in modo esauriente i comportamenti appena descritti.
A questo punto, risulta interessante analizzare, in modo puntuale, quali possano essere le prestazioni di una struttura divisoria quando, invece, si vuole ricorrere ad una soluzione multistrato composta da due pareti di laterizio di differente spessore, separate e non connesse rigidamente tra loro, con interposto un materiale fibroso fonoassorbente (lana di roccia), nota come *muratura a doppia parete*.
Questo tipo di soluzione è in grado di assicurare ottimi valori di fonoisolamento puntando, anziché sulla massa areica o sullo spessore, sull'interazione tra le due masse separate dall'elemento fibroso, e più precisamente sul concetto denominato in fisica acustica come *massa-molla-massa*: l'onda sonora mette in vibrazione il primo strato che, però, viene smorzato dall'elemento fibroso posto in intercapedine: più spesso è lo strato isolante, minore sarà la trasmissione delle vibrazioni all'altra metà della partizione.
Ulteriore funzione dell'isolante fibroso, oltre allo smorzamento delle onde vibrazionali, è quella di assorbire le riflessioni interne all'intercapedine generate dell'onda sonora incidente sui due strati di muratura in laterizio. Come noto, l'assorbimento acustico dei materiali porosi è determinato dalla conversione in calore dell'energia meccanica trasportata dall'onda di pressione sonora attraverso fenomeni di attrito che si sviluppano all'interno delle micro-cavità contenenti aria. Osservando la figura 2, si può osservare l'andamento del potere fonoisolante in frequenza di una muratura singola e di una parete composta da due murature di analogo spessore complessivo, realizzate in aderenza l'una all'altra senza intercapedine. In questo caso, l'incremento è legato alla *legge della massa* ovvero 6 dB/ottava.

1. Effetto dell'aumento dello spessore di una muratura sui valori della frequenza naturale di risonanza e della frequenza di coincidenza (spessore $T_2 > T_1$).

T_1 (dB) T_2 (dB)

Nel caso di pareti doppie separate da un camera d'aria, l'andamento del potere fonoisolante varia al variare della frequenza ed è influenzato dalla presenza o meno di materiale fonoassorbente all'interno dell'intercapedine.
Si distinguono due frequenze nelle quali si verifica una modifica netta delle proprietà isolanti. La prima è la frequenza del sistema *massa-molla-massa* costituito dalle due pareti e dalla cavità. Al di sotto di tale frequenza, le due pareti si comportano come se fossero completamente accoppiate e la "risposta" acustica è quella di una parete di massa uguale alla somma delle masse delle due murature. In corrispondenza della frequenza di risonanza, il potere fonoisolante diminuisce ulteriormente. La riduzione è tanto maggiore quanto minore è lo smorzamento. In presenza di materiale fonoassorbente all'interno dell'intercapedine tale diminuzione è piccola.
La seconda è la frequenza di risonanza nell'intercapedine in coincidenza della quale la prestazione acustica del sistema decade in modo significativo. Come è graficamente riscontrabile, la presenza del materiale fonoassorbente determina la riduzione o l'eliminazione delle risonanze d'intercapedine che altrimenti provocherebbero dei "buchi" nel potere fonoisolante al variare della frequenza. Alle alte frequenze (circa 2500-3150 Hz), si osserva il fenomeno della coincidenza che rimane presente sia nella muratura singola che nella parete doppia. Peraltro, la variazione del rapporto delle masse superficiali dei due strati murari determina un innalzamento della frequenza di risonanza del sistema *massa-molla-massa* e una conseguente riduzione del potere fonoisolante. Al fine di garantire la caduta della frequenza di risonanza al di fuori del campo di interesse (100 Hz), risulta fonda-

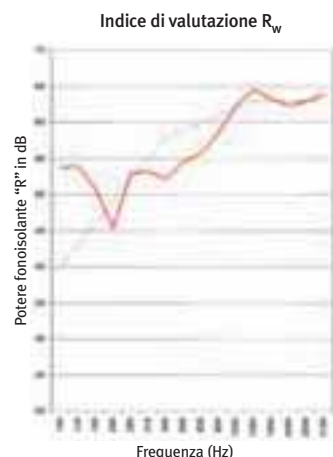
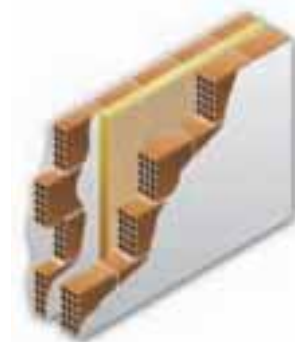
DOPPIA PARETE 80 – 100 – 120 R_w = 59 dB (C = -1 dB; C_{tr} = -3 dB)

1. Tramezza in laterizio alleggerito 8 x 45 x 25 cm, F/A = 45% a fori verticali, spessore cm 8, con giunto verticale a incastro, giunti orizzontali continui legati con malta cementizia, doppio intonaco di cm 1,5 per parte

2. Pannelli in lana di roccia spessore cm 10, densità 70 kg/m³, a completo riempimento dell'intercapedine

3. Tramezza in laterizio alleggerito 12 x 45 x 25 cm F/A = 45% a fori verticali, spessore cm 12, con giunto verticale a incastro, giunti orizzontali continui legati con malta cementizia, intonaco di cm 1,5 sulla faccia esterna

Massa dell'elemento in laterizio	kg 8,2 sp. 8 cm - kg 11,6 sp. 12 cm
Spessore totale della parete	34 cm ca

Frequenza [Hz]	R [dB]	Riferimento [dB]
100	53,8	40,0
125	53,8	43,0
160	50,9	46,0
200	45,4	49,0
250	53,0	52,0
315	53,2	55,0
400	52,2	58,0
500	54,5	59,0
630	55,7	60,0
800	58,6	61,0
1000	62,3	62,0
1250	64,5	63,0
1600	63,2	63,0
2000	62,3	63,0
2500	62,9	63,0
3150	63,9	63,0

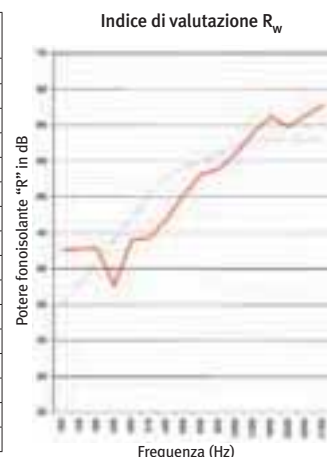
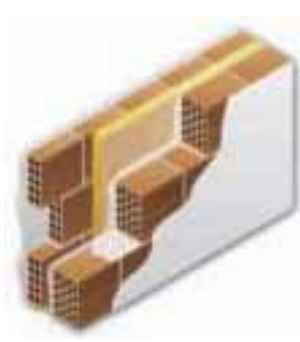
Indice di valutazione R_w

DOPPIA PARETE 80 – 50 – 120 R_w = 54 dB (C = -2 dB; C_{tr} = -5 dB)

1. Tramezze in laterizio alleggerito 8 x 25 x 25 cm, F/A = 63% a fori orizzontali, spessore cm 8, con giunti verticali e orizzontali continui in malta cementizia, doppio intonaco di cm 1,5 per parte

2. Pannelli in lana di roccia spessore cm 5, densità 70 kg/m³, a completo riempimento dell'intercapedine

3. Blocchi in laterizio 12 x 25 x 25 cm, F/A = 64% a fori orizzontali, spessore 12 cm, con giunti verticali e orizzontali continui in malta cementizia, intonaco di 1,5 cm sulla faccia esterna

Massa dell'elemento in laterizio	kg 2,9 sp. 8 cm - kg 4,2 sp. 12 cm
Spessore totale della parete	30 cm ca

Frequenza [Hz]	R [dB]	Riferimento [dB]
100	42,6	35,2
125	42,8	38,2
160	42,9	41,2
200	37,6	44,2
250	44,0	47,2
315	44,3	50,2
400	46,9	53,2
500	50,3	54,2
630	53,1	55,2
800	53,8	56,2
1000	56,0	57,2
1250	59,0	58,2
1600	61,2	58,2
2000	59,7	58,2
2500	61,3	58,2
3150	62,8	58,2

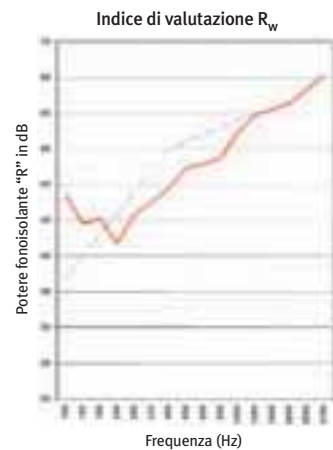
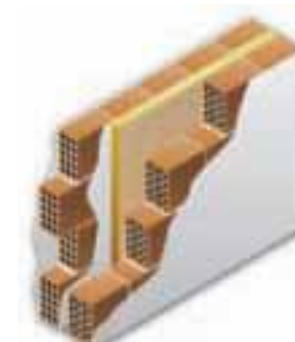
Indice di valutazione R_w

DOPPIA PARETE 150 – 50 – 80 R_w = 56 dB (C = -1 dB; C_{tr} = -4 dB)

1. Blocchi in laterizio alleggerito 15 x 25 x 25 cm, F/A = 60% a fori orizzontali, spessore cm 15, con giunti verticali e orizzontali continui in malta cementizia, doppio intonaco di cm 1,5 per parte

2. Pannelli in lana di roccia spessore cm 5, densità 40 kg/m³, a completo riempimento dell'intercapedine

3. Blocco in laterizio tradizionale 8 x 25 x 25 cm, F/A = 65% a fori orizzontali, spessore cm 8 con giunti verticali e orizzontali continui in malta cementizia, intonaco di cm 1,5 sulla faccia esterna

Massa dell'elemento in laterizio	kg 5,8 sp. 15 cm - kg 3,1 sp. 8 cm
Spessore totale della parete	32 cm ca

Frequenza [Hz]	R [dB]	Riferimento [dB]
100	48,5	37
125	44,4	40
160	45,2	43
200	41,7	46
250	45,7	49
315	47,6	52
400	49,4	55
500	52,3	56
630	52,8	57
800	53,7	58
1000	57,2	59
1250	59,7	60
1600	60,5	60
2000	61,4	60
2500	63,3	60
3150	65,1	60

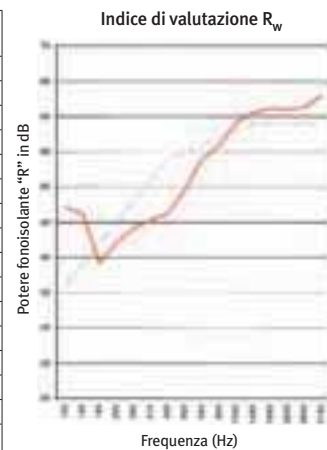
Indice di valutazione R_w

DOPPIA PARETE 120 – 50 – 150 R_w = 55 dB (C = -2 dB; C_{tr} = -5 dB)

1. Tramezze in laterizio 12 x 25 x 25 cm, F/A = 64% a fori orizzontali, spessore 12 cm, con giunti verticali e orizzontali continui in malta cementizia, doppio intonaco di cm 1,5 per parte

2. Pannelli in lana di roccia spessore 5 cm, densità 40 kg/m³, a completo riempimento dell'intercapedine

3. Blocchi in laterizio 15 x 25 x 25 cm, F/A = 60% a fori orizzontali, spessore 15 cm, con giunti verticali e orizzontali continui in malta cementizia, intonaco di 1,5 cm sulla faccia esterna

Massa dell'elemento in laterizio	kg 4,2 sp. 12 cm - kg 6,0 sp. 15 cm
Spessore totale della parete	37 cm ca

Frequenza [Hz]	R [dB]	Riferimento [dB]
100	47,1	36
125	46,2	39
160	39,2	42
200	42,1	45
250	44,2	48
315	45,3	51
400	46,3	54
500	49,6	55
630	54	56
800	55,8	57
1000	59,1	58
1250	60,5	59
1600	61,1	59
2000	61	59
2500	61,3	59
3150	63	59

Indice di valutazione R_w

mentale procedere aumentando lo spessore dell'intercapedine ed incrementando la massa areica delle murature.

Come già si è visto, per il calcolo del potere fonoisolante di pareti monostrato, in termini d'indice unico, sono ricavabili da bibliografia diverse formule matematiche su base logaritmica derivate da varie prove sperimentali basate sulla massa superficiale della struttura testata. Per quanto riguarda le pareti doppie, il discorso è però sostanzialmente diverso. La stima semplificata basata sulla sola massa superficiale non è ammissibile in quanto, così come sopra descritto, altre sono le leggi fisiche che governano l'andamento in frequenza della prestazione fonoisolante.

Esistono modelli teorici di previsione di divisori compositi che possono essere riassunti in tre diversi approcci, e più precisamente attraverso:

• l'analisi classica ("*metodo delle impedenze progressive*", *MIP*), mediante la risoluzione delle equazioni di propagazione dell'onda sonora;

• la "*statistical energy analysis*" (*SEA*), fondata sull'analisi statistica delle variabili energetiche che descrivono la struttura in esame;

• l'analisi agli elementi finiti ("*finite element method*", *FEM*), basata sulla "discretizzazione" delle equazioni differenziali che governano il sistema dovuta alla scomposizione in elementi definiti da equazioni algebriche.

L'applicazione di tali modelli risulta essere abbastanza affidabile ma rimane, tuttavia, di complessa esecuzione a causa della mancanza (o la difficile reperibilità) dei dati necessari per il loro sviluppo.

Per far fronte a tali criticità, vi è un sistema alternativo consistente nella costruzione reale di una porzione di muratura all'interno di un laboratorio, con determinate caratteristiche, procedendo alla misura diretta della relativa prestazione acustica secondo le indicazioni contenute nel metodo normalizzato descritto nella norma UNI EN ISO 140-3.

Il metodo prevede l'impiego di due camere riverberanti, di cui una "*emittente*", cioè contenente la sorgente di rumore, e l'altra "*ricevente*". Il provino viene realizzato nell'apertura di circa 10 m^2 presente nella parete di collegamento tra le camere. Una prerogativa delle due camere è quella di non avere punti di connessione rigida, assicurando così l'assenza di trasmissioni laterali.

In tal modo, la prova di laboratorio risulta essere uno strumento realmente affidabile, oltre che immediato, per la determinazione del potere fonoisolante di un sistema murario composito.

Le frequenze che vengono rilevate sono comprese nell'intervallo da 100 a 5000 Hz, sia nella camera emittente che in quella ricevente. L'indice di fonoisolamento R_w, determinato secondo la norma ISO 717-1, viene calcolato secondo la formula:

$$R = L_1 - L_2 + 10\lg\left(\frac{S}{A}\right)$$

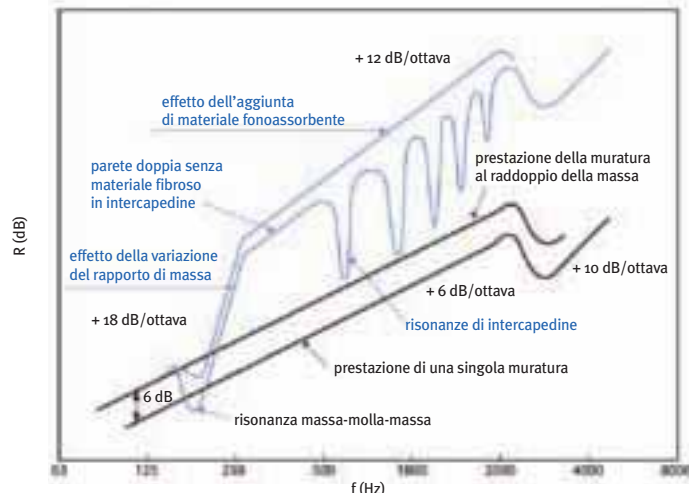
dove:

R = potere fonoisolante (dB)

L_1 = livello medio di pressione sonora nella camera emittente (dB)

L_2 = livello medio di pressione sonora nella camera ricevente (dB)

S = superficie utile di misura del campione in prova (m^2)

A = area di assorbimento acustico equivalente della camera ricevente (m^2), calcolata a sua volta utilizzando la relazione:

2. Andamento qualitativo del potere fonoisolante al variare della frequenza per pareti doppie: visualizzazione degli effetti del raddoppio della massa, delle masse separate con e senza materiale fonoassorbente in cavità e della variazione del rapporto delle masse.

$$A = 0{,}163\,\frac{V}{T}$$

dove:

V = volume della camera ricevente (m^3)

T = tempo di riverberazione (s).

Vengono inoltre determinati, così come previsto dalla ISO 717-1:

• il termine correttivo C (dB) che va sommato all'indice di valutazione R_w in presenza di rumore rosa ponderato A (attività umane – conversazione, musica, radio, TV –, bambini che giocano, traffico ferroviario a velocità media ed elevata, traffico autostradale > 80 km/h, aereo a reazione a breve distanza, fabbriche che emettono un rumore a frequenza principalmente media e alta);

• il termine correttivo C_{tr} (dB) che va sommato all'indice di valutazione R_w in presenza di rumore da traffico ponderato A (traffico stradale urbano, traffico ferroviario a basse velocità, velivolo a elica, aereo a reazione a lunga distanza, musica da discoteca, fabbriche che emettono un rumore a frequenza principalmente bassa e media).

Questi ultimi sono stati introdotti per tener conto dei diversi spettri sonori delle sorgenti di rumore e per valutare le curve di isolamento acustico con valori molto bassi in un'unica banda di frequenza. Sommati singolarmente al potere fonoisolante R_w, essi descrivono l'isolamento acustico della muratura rispetto a specifiche sorgenti di rumore.

È doveroso però fare alcune considerazioni sul metodo di prova poiché il prototipo realizzato in laboratorio è sicuramente diverso dalla struttura realmente realizzata in cantiere, in quanto non contempla gli errori o le imperfezioni di esecuzione; non presenta le disomogeneità dovute all'inserimento di componenti strutturali, passaggi impiantistici, ecc.; le malte sono realizzate secondo la regola d'arte, difficilmente riscontrabile in cantiere.

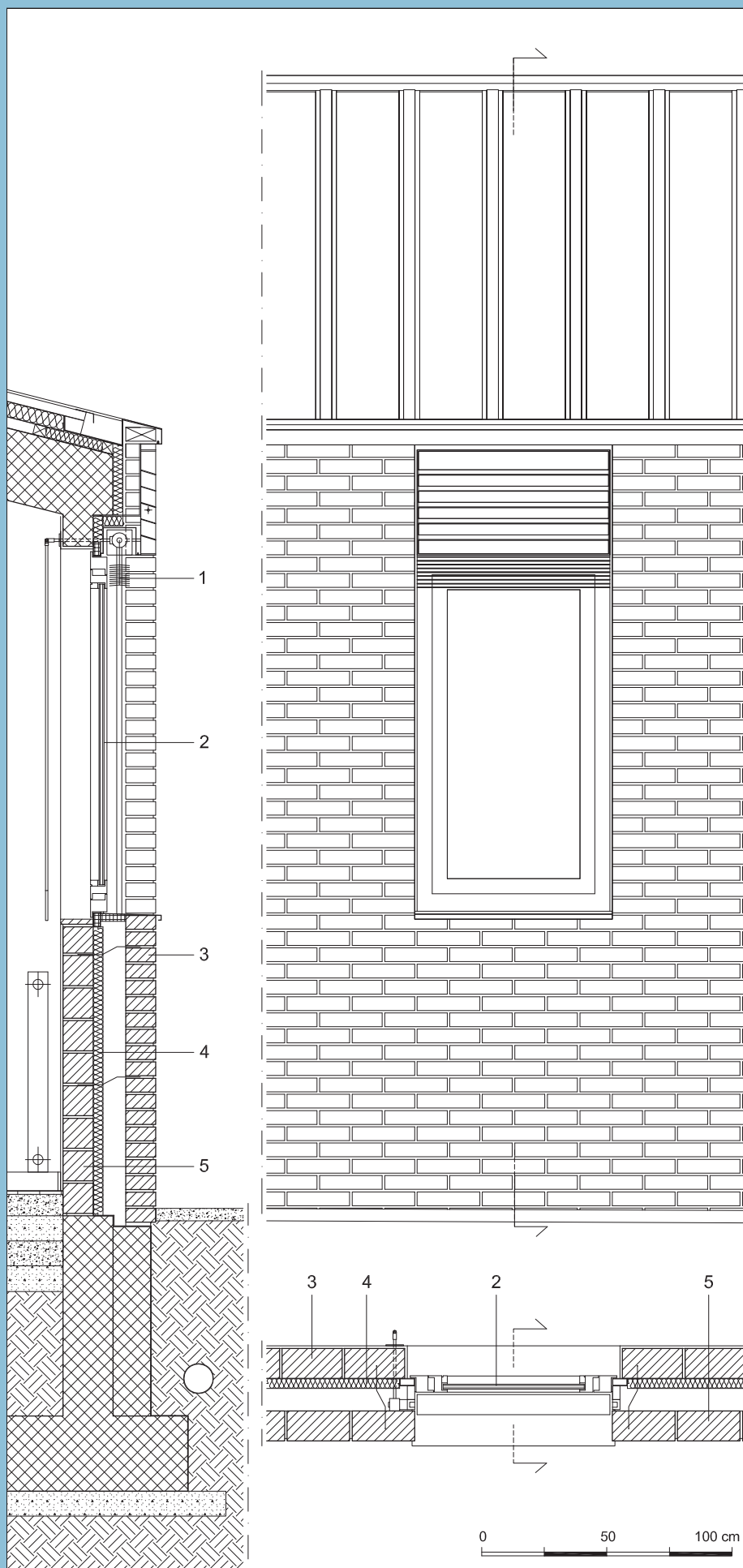
Il forte vantaggio è però rappresentato dal fatto che si riesce a determinare in modo sicuro il comportamento acustico della tipologia stratigrafica esaminata e, a seguito dei diversi *test* di laboratorio eseguiti dai produttori di materiali edilizi, si fornisce la possibilità di eseguire un confronto diretto tra le varie soluzioni. ¶

Monica Lavagna

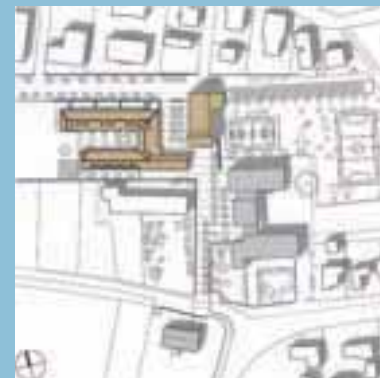
Laterizio in formazione

La scelta del laterizio nel progetto vuole ricondurre ai caratteri del luogo gli edifici destinati alla formazione, trasformando il nuovo polo scolastico, ricucito alle attività sportive e alla biblioteca, in una piccola porzione di città, che ospita luoghi pubblici di incontro e aggregazione

Il polo scolastico di Casalserugo, in provincia di Padova, è costituito dalla nuova scuola elementare e dalla annessa mensa scolastica, che vanno ad integrarsi con la scuola media e gli impianti sportivi esistenti. L'intervento, realizzato nel settembre del 2007, è stato progettato dall'architetto Adolfo Zanetti (con Laura Rigon, Denis Zanetti, Mezzadringegneria Srl, Siever Plant Engineering), vincitore del concorso per la riqualificazione urbana dell'area, particolarmente di pregio per la presenza del castello di Ser Ugo da Casale, oggi Villa Ferri e sede della biblioteca comunale. L'idea progettuale si basa sull'obiettivo di configurare un nuovo polo urbano e interpretare gli edifici e gli spazi aperti tra di essi come luoghi pubblici di aggregazione.
La nuova scuola racchiude le aree all'aperto in una sorta di piazza urbana, "un ambito di socialità che sigilla i vecchi e i nuovi edifici, ricomponendo la forma dell'isolato e ridefinendo un'immagine rappresentativa, secondo quella composizione per brani che è matrice e cultura del costruire rurale, in cui è la tensione tra gli oggetti a disegnare lo spazio, restituendogli un valore tramite la concentrazione di più funzioni in un luogo e una qualità architettonica che si fa urbana" (Zanetti). La tipologia a corte, a un unico livello pianeggiante, è quella che meglio si presta a rafforzare il rapporto con l'ambiente esterno, in quanto luogo di socialità della scuola necessario ai fini educativi. Inoltre, l'atrio interno (per l'inverno), attraverso la continuità visiva con l'esterno, vuole essere il prolungamento "al chiuso" dello stesso giardino dove si svolgono le diverse attività educative e ginnico-sportive. L'edificio è stato concepito come un organismo architettonico omogeneo, dove trovano però declinazione diversi gradi di privatezza tra esterno e interno e dove lo spazio è costruito per sequenze successive (la futura piazza e la piazzetta della scuola pubbliche, la corte e l'atrio interno, l'aula e il relativo cortile), determinando così un sistema di orientamento. Particolare attenzione è stata posta al tema della luce naturale: ogni aula o spazio di lavoro o sosta è illuminato, sia direttamente, sia indirettamente, mediante una serie di lucernari che solcano le coperture dei tre corpi che costituiscono la "C" della planimetria, mentre l'atrio, con una parete completamente vetrata, si affaccia direttamente sulla corte.
Sempre grazie alla permeabilità fisica e visiva della corte, l'uso degli ambienti della scuola è garantito agli studenti attraverso un sistema distributivo orizzontale in continuità con le zone esterne. Sono stati evitati corridoi rigidi per favorire la distribuzione e l'integrazione degli ambiti, attraverso uno spazio flessibile che si modifica con compressioni e dilatazioni, variazioni di luce e continue relazioni con le aree all'aperto, secondo le esigenze della scuola, che richiede spazi adattabili a necessità e metodi didattici diversi e in continua evoluzione. A questo proposito, il progetto dedica particolare attenzione alla configurazione delle aule dell'ala nord, indicativamente destinate ai primi tre anni scolastici: queste sono concepite come un modulo flessibile che consente di avere, oltre alle aule di dimensioni tradizionali, zone raccolte per attività di sostegno e spazi ampi per le diverse attività interclasse. Gli ambienti si modificano attraverso elementi fissi e pareti mobili, mediante i quali si possono organizzare diversi tipi di aule. Anche i cortiletti esterni contribuiscono alla creazione del fondamentale rapporto dei bambini con i luoghi, e in particolare con i "propri" luoghi. Nell'ala sud, è stata prevista una zona aperta per ognuna delle aule: in questo modo, ogni aula può essere a tutti gli effetti considerata complementare rispetto all'intero spazio della scuola.
Anche il tema cromatico assume importanza per l'orientamento e la fruizione degli ambienti. Le aule sono dipinte all'interno di bianco, ma identificabili dall'esterno attraverso l'uso del colore differenziato tra i differenti livelli di classe (giallo, arancio, rosso, viola e blu, rispettivamente, per le prime, seconde, terze, quarte e quinte).
Il progetto infine, nell'articolazione volumetrica e nell'uniformità dei materiali, consente la restituzione del complesso scolastico a un ruolo urbano "ampliato e integrato".
L'immagine esterna della scuola cerca e trova, attraverso i materiali e il rivestimento in mattoni faccia a vista, un rapporto con il contesto e in particolare con la biblioteca esistente e la futura sala polivalente. I tre edifici sono così resi maggiormente riconoscibili nella loro funzione "pubblica", venendo a configurare un piccolo brano di città. ¶

Adolfo Zanetti, Nuovo polo scolastico, Casalserugo, Padova, 2007

Dettaglio 1
Sezione verticale e orizzontale dell'involucro in corrispondenza di una finestra del fronte est.

Descrizione
L'involucro è costituito da una parete doppia con isolamento interposto, per conferire adeguate condizioni di comfort interno (isolamento termico e inerzia termica). Lungo il fronte est, dove si trova l'ingresso, i serramenti si configurano come dei tagli nella muratura, senza architravi a vista e senza imbotti, in continuità con la copertura metallica. Le finestre sono dotate di un sistema di schermatura a lamelle orizzontali mobili che possono essere impacchettate nella parte alta.

Legenda:
1. schermatura in lamelle
2. serramento
3. mattoni faccia a vista
4. isolante
5. muratura in mattoni

Planimetria dell'intervento.

Il fronte est con l'ingresso.

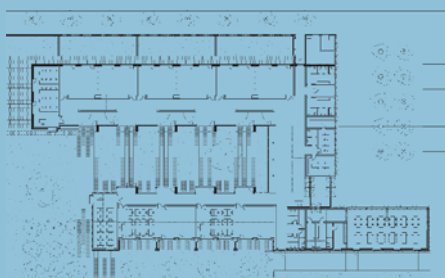
Vista del corpo sporgente, proseguimento del braccio sud, davanti all'ingresso.

Dettaglio 2
Sezione verticale e orizzontale dell'involucro in corrispondenza della finestra della testata del braccio nord.

Descrizione
In più punti, il progetto si caratterizza per la particolarità dei serramenti, a sbalzo verso l'esterno. Queste protuberanze sono collocate ad altezza di bambino (circa 40 cm da terra), in modo da consentire una visione "riquadrata" dell'ambiente esterno. Per realizzare lo sbalzo, è stata costruita una intelaiatura in tubolari di acciaio, rivestita esternamente con materiale isolante (per evitare ponti termici) e pannellature di rivestimento interne ed esterne.

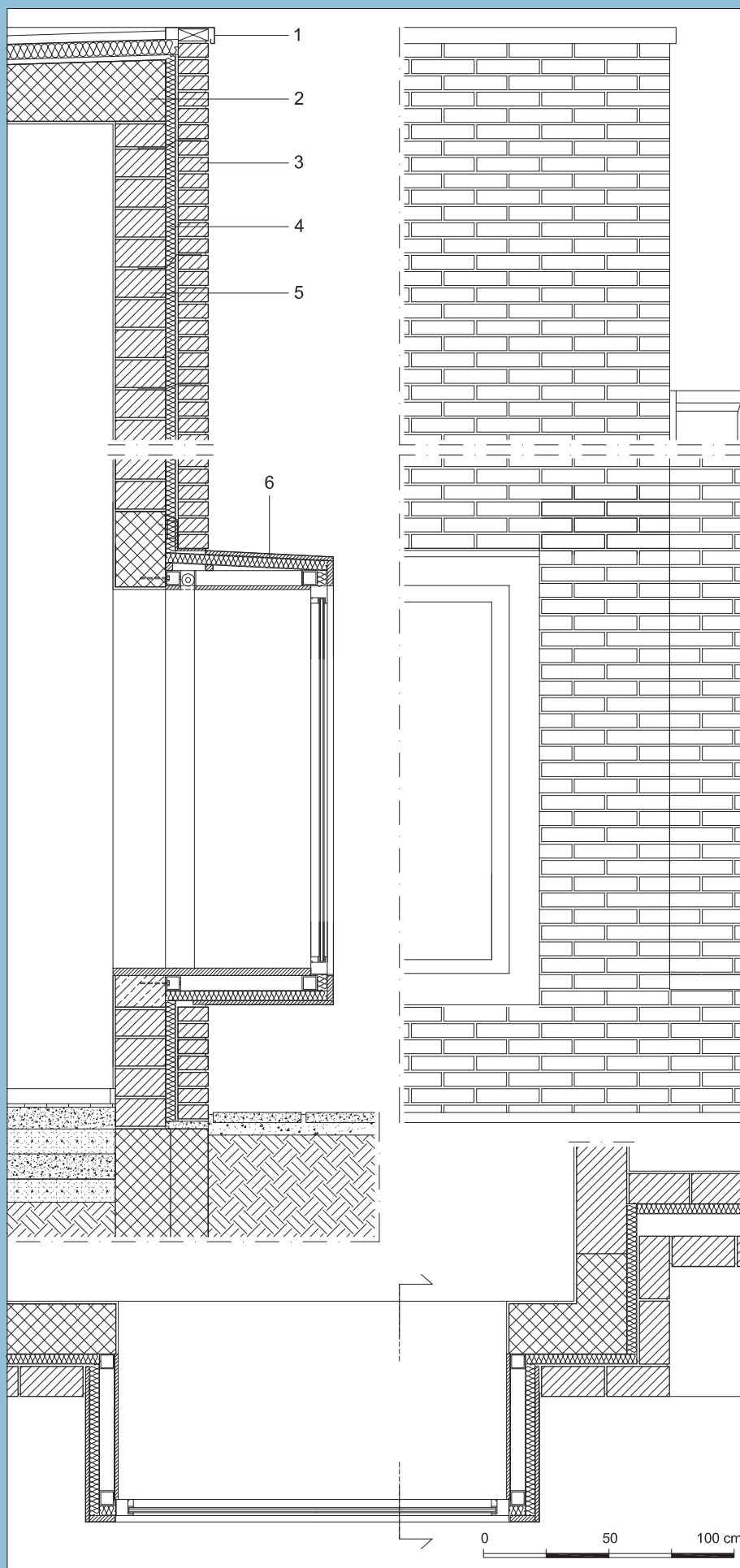
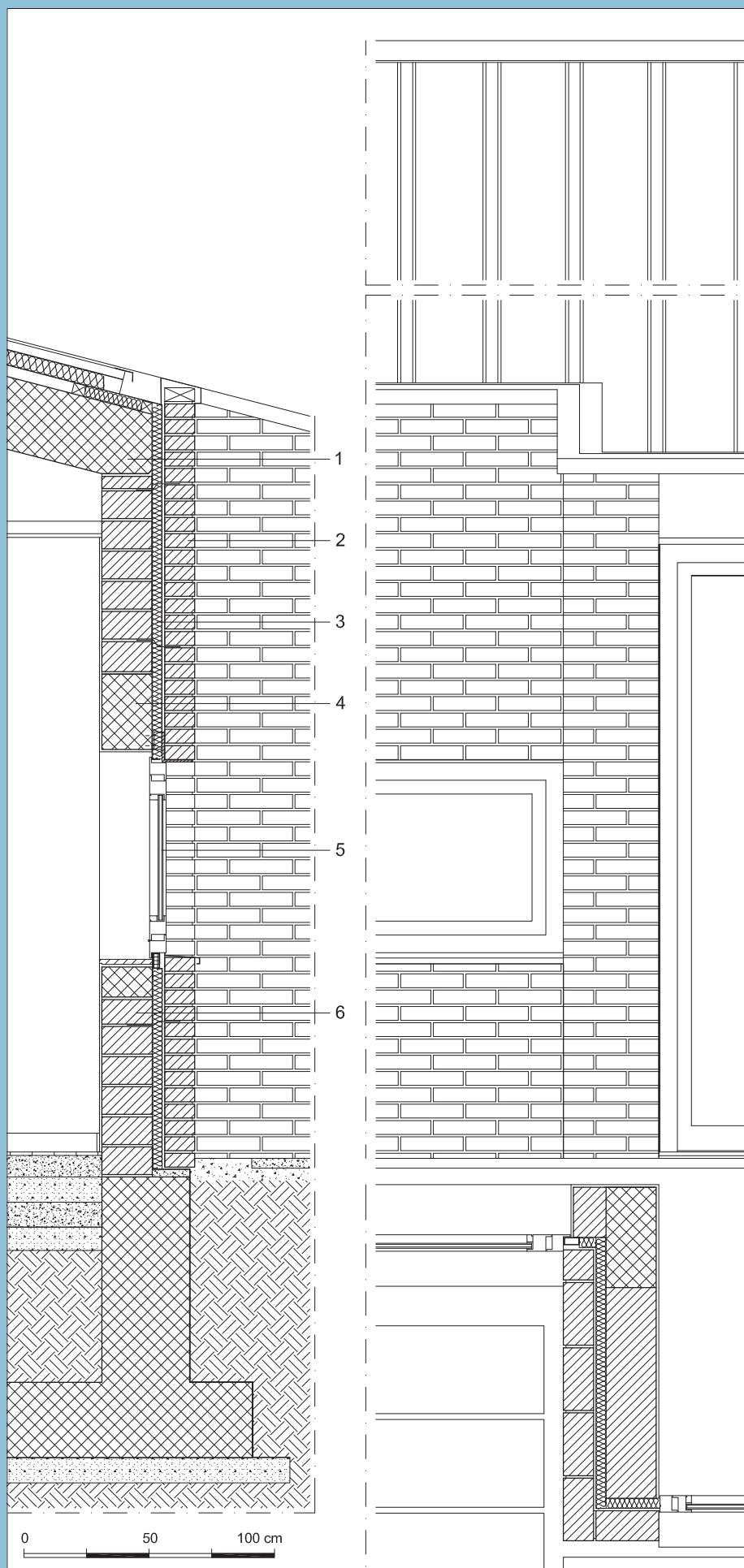
Legenda:
1. scossalina
2. solaio di copertura in cemento armato
3. mattoni faccia a vista
4. isolante
5. muratura in mattoni
6. serramento

1
2
3
4
5
6

0 50 100 cm

Pianta della scuola.

Vista da nord dell'intero complesso.

Fronte sud del braccio nord.

Adolfo Zanetti, Nuovo polo scolastico, Casalserugo, Padova, 2007

Dettaglio 3

Sezione verticale e orizzontale dell'involucro in corrispondenza della facciata nord, verso la corte, del braccio sud.

Descrizione

La facciata nord del braccio sud, sporgente verso la corte interna, si articola in rientanze e sporgenze che muovono la muratura, evitando un fronte rigido e omogeneo sia nella percezione della facciata dalla corte, sia nella configurazione dello spazio interno, destinato a corridoio. In questo modo, anche gli spazi distributivi acquistano una valenza nobilitata di spazi dello "stare". Le aperture, in parte a taglio orizzontale e in parte a tutt'altezza in verticale, svolgono anch'esse il ruolo di generare ambiti spaziali diversificati.

Legenda:

1. solaio in cemento armato
2. mattoni faccia a vista
3. isolante
4. architrave
5. serramento
6. muratura in mattoni

Facciata del braccio sud verso la corte.

Vista della testata del braccio sud.

I disegni sono stati rielaborati da Davide Mondini sulla base della documentazione gentilmente messa a disposizione dall'architetto Adolfo Zanetti.
Le fotografie sono di Paolo Piccinin e Marco Zanta.

Standard dei requisiti di qualità per l'edilizia scolastica

Riguardo all'edilizia scolastica, il volume fa riferimento al DM del 18 dicembre 1975, "caposaldo indiscusso e insuperato della progettazione" di tale tipologia, e alle "linee guida per la redazione della normativa tecnica per l'edilizia scolastica 2001", in attuazione della legge 23/1996 "Norme per l'edilizia scolastica". Di seguito, inquadra la questione dell'approccio prestazionale alla progettazione, sancito dal DPR 554/1999, sostituito dal DPR 207/2010, ripreso nella proposta di norme tecniche quadro per l'edilizia scolastica del 2002; precisa – sia per la scuola dell'infanzia che per quella primaria – i "requisiti specifici relativi agli aspetti dimensionali morfologici e ambientali, determinanti le varie unità spaziali dell'edificio" e fisico ambientali (benessere termoigrometrico, acustico, visivo, olfattivo, contenimento dei consumi energetici). Con questa premessa, il volume propone le schede di definizione delle unità spaziali, strumenti organizzati per agevolare la valutazione prestazionale dei progetti, utili per la stesura del documento preliminare alla progettazione da parte di enti pubblici e per definire gli standard dimensionali dell'opera, in fase di progettazione, verifica, validazione e collaudo. Le schede, articolate in 6 colonne, vengono proposte nei CD-ROM allegati e riguardano le più significative componenti della scuola dell'infanzia (sezione, servizi, atrio, infermeria, cucina, dormitorio, ecc.) e della primaria (aule, spazi attività integrative, servizi, ecc.). Il capitolo relativo al calcolo delle prestazioni propone le analisi numeriche, richieste dalla normativa, e le qualità di sostenibilità, *eco* e *bio* compatibilità, attese dalla committenza. La prima parte si chiude esponendo altri parametri richiesti dai protocolli di sostenibilità ambientale (gestione dei rifiuti, trattamento acque, mobilità o percorsi protetti, consumo del territorio, inquinamento elettromagnetico, domotica), citando la norma UNI 8289 che definisce il "benessere" e dando indicazioni riguardo alla vulnerabilità sismica.
La seconda parte, introdotta con brevi cenni storici specifici, affronta il rapporto di interazione tra progetto, scienza pedagogica e tutela dell'ambiente; descrive spazi e funzioni della scuola primaria e dell'infanzia, particolarmente quelli innovativi e sperimentali; imposta l'approccio progettuale, secondo il metodo delle esigenze, considerando l'interno dell'edificio, le relazioni con l'esterno, le quattro categorie di utenza: alunni, insegnanti, genitori, collettività.
Di seguito, viene affrontato il tema della strategia per la valutazione della qualità del progetto edilizio scolastico (tipologia, ambiente, tecnologia, rapporto con la realtà urbana, sociologia, offerta formativa e didattica), anche rispetto alle esigenze, classificate nella norma UNI 8278, esemplificate da undici esempi internazionali, illustrati ampiamente. Poi, si affrontano le questioni ecologiche, le problematiche legate ai cambiamenti climatici e all'esaurimento delle risorse naturali, auspicando l'approccio diverso alla progettazione, dettato dalla metodologia LCA – *Life Cycle Assesment* – basata sulla valutazione delle fasi del ciclo di vita del prodotto; presentando inoltre tre progetti americani, certificati secondo lo specifico standard LEED (*Leadership in energy and environmental design*).
L'ultimo capitolo, che propone ugualmente varie foto esemplificative, tratta lo studio del colore e riporta una scheda con gli effetti che le diverse cromie hanno sugli esseri umani. I curatori del volume insegnano Tecnologia presso il Politecnico di Milano.

Marco Cagelli, Luigi Paolino, Angela Silvia Pavesi
Guida alla progettazione degli edifici scolastici
Maggioli, Santarcangelo di Romagna (RN), 2011
358 pp., € 49,00

Testimonianza di un processo progettuale

Il volume documenta le qualità dell'opera, la composizione di insieme, gli aspetti di rappresentatività ed espressività, i dettagli costruttivi. La descrizione, inframezzata da didascalie e foto, riguarda planimetria, sezione, concetti distributivi e ideativi adottati per le due scuole, per il giardino, per gli elementi architettonici (murature, copertura, serramenti, finiture interne ed esterne), caratteristiche bioclimatiche e di risparmio energetico. La curatrice (organizzatrice dello studio De Carlo dal 1958) ha messo insieme tutto ciò con i saggi di Antonio Troisi e Monica Mazzolani (coprogettisti) e di Franca Baravelli (del Coordinamento pedagogico del Comune di Ravenna), con una sequenza fotografica che documenta momenti di vita e di lavoro di progettisti e alunni. Troisi spiega come lo studio De Carlo, che si è confrontato con le pedagogiste del Comune abbia condotto una ricerca di elementi e forme che stimolassero l'immaginazione dei bambini, le loro reazioni di fronte agli effetti di luce, dei materiali, alla varietà degli spazi. In questo senso, sono state concepite le vetrate, la molteplicità delle visuali, i colori delle pareti, le piantumazioni, le dimensioni degli elementi, spesso volute a misura dell'età degli utenti, la matericità della struttura lignea del tetto e dell'argilla cotta delle murature in mattoni "faccia a vista". La Mazzolani amplifica tali considerazioni, citando i riferimenti culturali e i "modelli ideali" che hanno guidato la progettazione: l'Orphange di Aldo Van Eyck ad Amsterdam del 1960 e le strutture universitarie dello stesso De Carlo a Urbino, opere comunitarie diverse, ma significative per la coerenza programmatica che ne ha visto il concepimento.

Angela Mioni (a cura di)
Cominciare dai bambini
Skira, Milano, 2009
80 pp., € 30,00

Importanza e programmazione degli interventi di riqualificazione

La pubblicazione è uno strumento per operatori pubblici e privati, a supporto del processo decisionale di programmazione della riqualificazione energetica e ambientale degli edifici scolastici esistenti. Costituisce un approfondimento della tesi di Dottorato, condotta presso le Facoltà di Architettura di Ferrara (ove l'autrice insegna), IUAV di Venezia e di Cesena. Nella prefazione, Pietromaria Davoli, *tutor* scientifico della ricerca, sottolinea come la procedura di valutazione e di intervento, elaborata nel volume, attinga al repertorio di modelli, evidenziati nell'attività dell'"Osservatorio sulla certificazione della sostenibilità ambientale in edilizia", indagine condotta nel 2006 nello stesso Dipartimento di Architettura di Ferrara. Il volume indica un percorso operativo che passa in rassegna le fasi di valutazione dell'esistente, di verifica prestazionale, fino all'individuazione delle strategie di intervento, proposte attraverso schede operative. Gli edifici scolastici presentano molteplici elementi di criticità legati, per lo più, ai consumi energetici, al benessere dell'ambiente interno, alle condizioni di fruizione, sicurezza, gestione e manutenzione, da parte degli enti preposti. Viene dimostrato che l'intervenire in modo programmato su di essi, adeguando l'ambiente fisico e ottimizzando l'impiego di risorse, si tramuta in convenienza economica. Strutturalmente, la trattazione si offre a una duplice lettura: può riferirsi a come controllare l'efficienza energetica, per mezzo di una corretta regolazione dei flussi in entrata e in uscita e attraverso una verifica dell'analisi del ciclo di vita dell'edificio e dei suoi componenti; inoltre, consente di impostare e valutare l'obiettivo della qualità e salubrità ambientale interna. In particolare, individua le azioni di riqualificazione, svolgendo un'indagine sull'intero parco edilizio scolastico (scuola per l'infanzia, scuola primaria, scuola secondaria di primo e secondo grado), ma escludendo le scuole per la prima infanzia, le Università e gli Istituti di Studi Superiori, che richiedono un approfondimento specifico, e gli edifici che presentano vincoli storico-artistici. Il volume si suddivide in tre parti. La prima introduce la questione energetica e ambientale legata al patrimonio edilizio, evidenziando le politiche di gestione corrente, da parte delle Amministrazioni locali, e mettendo in luce criticità e opportunità legate agli interventi di riqualificazione. Poi determina le problematiche; fornisce una lettura dei modelli distributivi di base, dei tipi edilizi e delle relative evoluzioni e individua le soluzioni tecnologiche e le dotazioni impiantistiche ricorrenti; introduce i principali parametri incidenti su consumo energetico e qualità ambientale, definendo le specifiche di prestazione di riferimento e il quadro esigenziale-prestazionale, a supporto della fase preliminare di scelta delle strategie di intervento; queste sono definite nella seconda parte, in relazione ai parametri e alle caratteristiche precedentemente individuate. Le azioni, presentate sotto forma di scheda di intervento, costituiscono un orientamento alle scelte da adottare, come del resto il repertorio di casi studio nazionali, di seguito proposti. La parte terza – Ulteriori opportunità e *management* – consiste in una riflessione circa il percorso effettuato e le criticità emerse e introduce alcune politiche per la sensibilizzazione e la formazione degli utenti e per la gestione partecipata dell'edificio riqualificato. Il CD-ROM allegato contiene una raccolta di leggi sull'edilizia scolastica e sull'efficienza energetica.

Paola Boarin
Edilizia scolastica. Riqualificazione energetica e ambientale
EdicomEdizioni,
Monfalcone (GO), 2010
336 pp., € 45,00

Un'opera di fama internazionale

"Il Progetto del Moderno", collana della quale questo volumetto fa parte, diretta dallo stesso Di Franco, ricercatore al Politecnico di Milano, come la collega Tognon, illustra nello specifico una serie di episodi architettonici significativi del XX secolo, inseriti nel proprio contesto culturale. Il lungo saggio, che accompagna le numerose illustrazioni in bianco e nero di quest'opera (alternativamente, foto e disegni dell'epoca originaria, rifacimenti e riprese più recenti), che documentano anche il restauro compiuto nel 1984, si divide in sette parti. Inquadra, nell'ambito temporale in cui si è svolta la rivoluzione del Moderno, la figura di Terragni e la sua opera, che ha raccolto "la tradizione architettonica e artistica e la tensione verso l'innovazione figurativa e abitativa". Riporta le "opinioni" della critica architettonica, rappresentata da Bruno Zevi e Manfredo Tafuri, per il primo dei quali egli fu un "manierista sovversivo", per l'altro un "pirandelliano". Descrive la vicenda della progettazione e della realizzazione dell'asilo, a partire dal 1936; la forma, il rapporto con il paesaggio; l'impostazione planimetrica a corte aperta, che determina la continua relazione tra interno ed esterno; inoltre, ogni altro suo elemento: dalle facciate alla pensilina d'ingresso, al patio verde, agli ambienti, agli arredi. Individua la "dinamica" che "muove" il complesso, determinata da una concatenazione di spazi in sequenza (patio, giardino d'inverno non realizzato, la grande camera vetrata, disposta tra il salone refettorio e il cortile). Alla fine, accenna al valore e alla fama internazionale dell'opera, auspicandone un'ulteriore valorizzazione.

Andrea Di Franco, Alisia Tognon
Asilo Sant'Elia
Maggioli, Santarcangelo di Romagna (RN), 2010
64 pp., € 10,00

Sostenibilità obbligatoria

Per ogni progettista è oggi obbligatoria la conoscenza delle tecnologie di risparmio energetico degli edifici e le accurate procedure di verifica e messa in esecuzione. Nelle trattazioni specifiche, sono di conseguenza determinanti chiarezza, schematicità e logica consequenzialità espositiva. Con questi propositi, gli autori (entrambi progettisti: Ripamonti è neo presidente dell'Ordine degli architetti di Lecco; Dolce è docente al Politecnico di Milano) hanno curato questo libro, dedicato ad un aspetto finora poco affrontato, nell'ampia bibliografia sull'efficienza energetica. Distinguono tra ponte termico strutturale, geometrico, lineare, puntiforme; come individuarlo e calcolarlo; richiamano le nozioni di fisica applicata alla trasmissione del calore; presentano dati, tabelle, abachi, grafici, modelli di calcolo della trasmittanza. Riportano le definizioni correlate alla verifica termoigrometrica degli elementi costruttivi, alla conducibilità, alla resistenza, alla capacità termica e massa volumica, alla diffusione del vapore, al fattore di attenuazione, allo sfasamento e smorzamento. Individuano soluzioni ai ponti termici nelle ristrutturazioni; considerano l'aerazione dei locali, la coibentazione delle murature e delle fondazioni, l'isolamento dei serramenti, gli effetti nelle facciate ventilate; quelli provocati in corrispondenza dei balconi, delle coperture, nei vani scala; citano i miglioramenti ottenuti con l'utilizzo del cemento alleggerito, dell'acciaio inox, delle armature in fibra di vetro. Propongono infine, in formato *dwg*, anche nel CD-ROM allegato, un centinaio di dettagli costruttivi su tecnologie tradizionali, a secco, in acciaio e in legno.

Maria Elisabetta Ripamonti, Francesco Claudio Dolce
Ponti termici. Analisi e ipotesi risolutive
Flaccovio, Palermo, 2011
256 pp., € 55,00

ENGLISH SUMMARY

pages IX-XIV
Two new buildings (a church and a clinic run by the church's social welfare organisation) make up a part of a block in Düsseldorf, as if they had always been there, in an intentionally simple idiom offering highly effective architectural results.

pages XV-XVIII
Next to and continuing an existing building complex stands its natural complement, a building used as a school. Traditionally laid bare brick is matched by extensive thin layers applied over lightweight metal supports serving either as total sunscreens or to modulate the direct rays of the sun.

pages XIX-XXII
An overview on the rules that are in force for schools construction in Italy, with a focus on the principal opportunities on the potential for energy saving and on the structural problems solving in school buildings.

pages 2-3
Education and the presence of school buildings in our country are key pillars of our constitutional dictate based on pre-republican resolutions. Today's regulations applying to school buildings reflect inconsistencies in our general cultural condition.

pages 4-9
A bare brick construction designed with scrupulous attention to the aspects of practicality, flexibility and dependability pursues mutual interaction between open and covered spaces and evokes a balanced form of dualism between "extroversion" and "domesticity".

pages 10-15
The school complex, including two schools, is defined by long clinker brick walls. Inside, different functional areas are arranged around two longitudinal courtyards.

pages 16-21
This project completes the local schools, including elementary and middle schools. The focus is on the psychological implications of children's particular point of view and the architectural need to model a fragment of the landscape built on the basis of traditional local building types.

pages 22-27
"De Globetrotter" is a community complex, a place including a school, preschool groups and after-school services, giving it an important role to play in the neighbourhood all day long, every day.

pages 28-33
An enclosing, continuous brick fabric and big windows for the "Catalina de Foix infants' and primary school" designed by TBA, "Taller Básico de Arquitectura", for a residential area near the city of Pamplona, Spain.

pages 34-37
On the edge of a town in southern Germany, an organic project generates an expansion for a school: the building, characterised by original formal elements, stands out for its highly evocative interiors.

pages 38-41
This project, with its focus on children, includes a crèche for 60 children and a nursery school for 168. The weight-bearing structure is made of reinforced insulated brick; the roof with its undulating pitches is made of glu-lam.

pages 42-45
Paolo Luccioni answers ten questions outlining the difficulties and inspiration a school project can generate, expressing some enlightening reflections and citing cultural references which are never banal.

pages 46-51
A project for expansion of a school developed in harmony with the existing historic and morphological fabric through reinterpretation of elements taken from the local building tradition and a brilliant environmental strategy meeting the strict acoustic requirements of British school regulations.

pages 52-55
A school that adopts measures such as a clear compositional set-up and differentiated use of materials encourages differently able users to enjoy new sensory experiences of interaction with the world.

pages 56-61
A brief analysis of possible floor slab packages capable of meeting the requirements of Legislative Decrees 192/05 and 311/06, comparing their thermal behaviour in relation to final thickness.

pages 62-65
The primary goal of Prime Ministerial Decree 5/12/97, and of all regulations governing acoustics in buildings, is ensuring users' acoustic comfort. All the stages in construction of a residential unit, from the preliminary project to construction on site and acoustic testing, are strategic for noise control.

pages 66-69
The choice of using brick is a reference to the character of school buildings, transforming the new campus, joining it to sports facilities and the library, in a small part of the town containing public meeting spaces and gathering places.

CONTRIBUTI A CURA DI

Adolfo F. L. Baratta architetto, dottore di ricerca, ricercatore presso l'Università di Firenze. La sua attività di ricerca è rivolta all'approfondimento delle conoscenze di base e all'acquisizione di strumenti metodologici relativi alla disciplina delle Tecnologie dell'Architettura.

Nicola Braghieri insegna all'Università di Genova; ha collaborato con numerose Facoltà di Architettura italiane ed estere, con molte pubblicazioni disciplinari. Studia principalmente i temi della tradizione e della tettonica, mentre l'attività di ricerca si lega al tema del rapporto tra il linguaggio dell'architettura e la forma della città alla scala del territorio.

Davide Cattaneo laureato in Architettura al Politecnico di Milano nel 2003, dal 2005 è cultore di Storia dell'Architettura Contemporanea. È redattore della rivista "Area", collabora con le riviste "Materia", "Arketipo" e con il portale "Archinfo".

Veronica Dal Buono architetto, dottore di ricerca in Tecnologia dell'Architettura presso la Facoltà di Ferrara; la sua attività di ricerca si sviluppa intorno al rapporto tra l'uomo e i materiali dell'architettura, tra tradizione e innovazione del progetto.

Francesco Esposito ingegnere strutturista. È stato responsabile tecnico della RDB Fantini. Si occupa di progettazione strutturale, consulenze tecnico-commerciali ed è specializzato nell'analisi termica dell'involucro.

Claudio Renato Fantone architetto eclettico non per stile ma per varietà di esperienze. Guidato dal piacere di sperimentare possibili 'forme viventi', progettate con rigore e passione, suggerite con l'inquieta leggerezza di chi si mette in discussione, di chi non cerca certezze ma una dimensione etica.

Alberto Ferraresi si laurea in architettura con Danilo Guerri. Si accosta all'opera di Guido Canali. Progetta restauro e nuova costruzione, a scala architettonica e urbana. Svolge attività critica in varie occasioni disciplinari.

Paola Gallo è ricercatore confermato presso il Dipartimento TAeD della Facoltà di Architettura di Firenze ed è docente di Laboratorio di Tecnologie dell'Architettura; svolge attività di ricerca prevalentemente nel campo della Sostenibilità Ambientale con particolare attenzione allo studio delle Tecnologie per il risparmio energetico applicate alla nuova edilizia ed a quella esistente.

Roberto Gamba laureato in Architettura nel 1977, è progettista e pubblicista; presenta notizie, libri, opere e risultati dei concorsi di architettura su vari giornali e riviste.

Monica Lavagna è ricercatore di Tecnologia dell'Architettura al Politecnico di Milano, dove svolge attività di ricerca presso il Dipartimento BEST sulla valutazione LCA di edifici e prodotti edilizi.

Igor Maglica laureato nel 1986 presso la Facoltà di Architettura del Politecnico di Milano, dottore di ricerca in Composizione Architettonica (1997, IUAV di Venezia); dal 2001 è redattore di "Costruire in Laterizio" e caporedattore di "AL".

Carmen Murua si laurea e ottiene il titolo di dottore di ricerca in Composición Arquitectonica (1999) presso l'ETSAM di Madrid. È stata per vari anni corrispondente in Italia delle riviste "Arquitectura y Tecnologia" e "Arquitectura".

Fermo Antonio Mombrini architetto e tecnico di acustica ambientale, ha condotto attività di *management* presso società d'ingegneria ed imprese edili in ambiti prevalentemente residenziali, terziari e commerciali.

Chiara Testoni architetto, affianca l'attività di project manager e progettazione architettonica in ambito di Lavori Pubblici a quella di carattere teorico-culturale, editoriale e di ricerca in materia di architettura storica e contemporanea.

ELENCO INSERZIONISTI

Abbonamenti
La rivista esce a metà dei mesi pari. Gli abbonamenti partiranno dal primo numero raggiungibile e possono essere effettuati mediante **versamento** del relativo importo
• sul c/c postale n. 87729679
• a mezzo vaglia postale
• con assegno bancario non trasferibile da inviare a Il Sole 24 Ore S.p.A. via Goito 13, 40126 Bologna
• per pagamenti con carta di credito:
VISA - Carta Sì - American Express - Diners Club, si prega inviare al numero di fax 051/6575823.
Per il rinnovo attendere l'avviso di scadenza.

Per i cambi di indirizzo di abbonamenti in corso è necessario inviare a: Il Sole 24 Ore S.p.A. via Goito 13, 40126 Bologna, la **richiesta**, indicando chiaramente sia il vecchio indirizzo completo di CAP, sia il nuovo.

L' **IVA** sugli abbonamenti, nonché sulla vendita dei fascicoli separati, è assolta dall'Editore ai sensi dell'art. 74 primo comma lettera C del DPR 26/10/72 n. 633 e successive modificazioni ed integrazioni. Pertanto verrà rilasciata ricevuta solo se richiesta.

I pagamenti devono essere fatti direttamente solo a
Il Sole 24 Ore S.p.A.
oppure alle Librerie Autorizzate da
Il Sole 24 Ore S.p.A.

Prezzi di vendita Italia

Un fascicolo separato	€ 6,20
Un fascicolo arretrato (+50%)	€ 9,30
Abbonamento (6 n.)	€ 37,00
Studenti (30% di sconto) (allegare fotocopia iscrizione all'Università)	€ 26,00

Abbonamento Estero

Europa e bacino del Mediterraneo (prioritaria)	€ 60,00
Africa/America/Asia (prioritaria)	€ 78,00
Oceania (prioritaria)	€ 85,00

MONOGRAFIE SUL LATERIZIO

Pareti leggere e stratificate in laterizio

di Adolfo F. L. Baratta

F.to 21x28 cm, 300 pp., 200 figure • € **30,00**

Questa importante pubblicazione, dedicata a studenti, professionisti ed imprese, è una raccolta sistematica di indicazioni progettuali e di modalità esecutive, corrette e collaudate, un codice di pratica ricco di dettagli e regole pratiche. Un manuale tecnico, dunque, in grado di guidare scelte e proporre soluzioni affidabili affinché le pareti non strutturali possano fornire risposte adeguate alle nuove esigenze funzionali, conformemente alle nuove normative comunitarie.

Il manuale dei solai in laterizio

di Vincenzo Bacco

F.to 21x28 cm, 400 pp., illustrazioni e grafici a colori • € **35,00**

La pubblicazione tratta dettagliate indicazioni progettuali e accurati risconti normativi a conferma dell'affidabilità e dell'efficacia costruttiva delle strutture orizzontali in laterizio. Censimento di prodotti e sistemi oggi disponibili, definizione delle aree prestazionali, analisi delle normative di riferimento, esempi di calcolo, schemi e particolari costruttivi, valutazioni critiche incernierate su specifici "punti di osservazione" corrispondenti ai più importanti parametri tecnici e costruttivi.

Le pavimentazioni in laterizio

di Antonio Laurìa

F.to 21x28 cm, 318 pp., 370 figure • € **30,00**

Dopo una suggestiva Introduzione che tocca tutti gli argomenti di pertinenza, nella Prima Parte ("Produzione e prodotti") si descrivono le caratteristiche prestazionali dei manufatti, nella Seconda ("I fattori di progetto"), le caratteristiche complessive delle pavimentazioni in laterizio, nella Terza ("L'esecuzione"), le problematiche inerenti la realizzazione ed il trattamento.

Raccomandazioni per la progettazione di edifici energeticamente efficienti

di Andrea Campioli e Monica Lavagna

F.to 21x28 cm, 156 pp., figure e tabelle a corredo • € **15,00**

Nel testo vengono illustrate, in modo sistematico, le normative di riferimento, le informazioni tecniche e i principi di funzionamento relativi sia al comportamento energetico dell'edificio inteso come sistema (norme e procedure di calcolo del fabbisogno energetico), sia al comportamento termico dell'involucro (in regime stazionario e in regime dinamico sinusoidale), sia, infine, alle prestazioni termiche dei prodotti edilizi che vanno a comporre l'edificio.

Tavelloni e tavelle in laterizio

di Antonio Laurìa

F.to 21x28 cm, 128 pp., circa 200 disegni originali in quadricromia • € **25,00**

Oltre a descrivere tipologie e prestazioni dei prodotti, come prescritto dalla recente normativa UNI 11128/2004, si affrontano e sviluppano gli specifici campi applicativi del tavellame. Per ciascuna unità tecnologica, attraverso schede di approfondimento tematico – solai e pareti contro terra, rivestimenti di strutture, architravature, facciate ventilate, schermature, solai misti, tramezzature, coperture ventilate, abbaini, coronamenti, ecc.

I manti di copertura in laterizio

di Antonio Laurìa

F.to 21x28 cm, 120 pp., 150 disegni e tabelle • € **25,00**

La pubblicazione affronta e sviluppa argomentazioni inerenti la progettazione del "sistema tetto", evidenziandone le complessità insite nelle nuove funzioni che oggi una moderna copertura è chiamata ad assolvere, sempre più interconnesse con il comfort abitativo, il risparmio energetico, il recupero edilizio e non ultimo, l'ambiente, fornendo nel contempo soluzioni progettuali inedite e puntuali dettagli costruttivi.

Tetti in laterizio

di Alfonso Acocella, con scritti di Mario Pisani e acquerelli di Mauro Andreini

F.to 21x29.7 cm, 520 pp., 872 figure • € **61,97**

La copertura nella storia - I valori del "roofscape" - Costruire nelle preesistenze - Costruire per la nuova città - Costruire nella natura - La composizione dei tetti - Morfologie e costruzione - I manti di copertura in laterizio - Tipi e criteri di posa - Apparati.

L'architettura del mattone faccia a vista

di Alfonso Acocella

F.to 21x29.7 cm, 440 pp., 739 figure • € **54,23**

I laterizi faccia a vista - Il buon murare - Murature - Pilastri e colonne - Aperture - Volte - Diaframmi - Cornici - Decorazioni e virtuosismi - Laterizi e genius loci - Spazi urbani - Durata e invecchiamento - Apparati.

Il manuale del mattone faccia a vista

di Giorgio F. Brambilla

F.to 22x31 cm, 428 pp., 500 foto e 600 disegni digitali a colori • € **62,00**

Il volume affronta in dettaglio gli aspetti principali della progettazione e costruzione delle opere in mattoni faccia a vista. Il volume riporta vari dettagli costruttivi di opere di architettura contemporanea, e costituisce un corposo "codice di pratica" per la progettazione e la realizzazione di questo tipo di opere.

Le monografie sul laterizio potranno essere richieste direttamente all'indirizzo:

Laterservice srl, via Alessandro Torlonia 15, 00161 Roma

tel. 06 44236926 • fax 06 44237930 • s.alpestre@laterizio.it

Il Sole 24 ORE S.p.A.
Sede legale e Amministrazione: Via Monte Rosa 91 - 20149 Milano - Tel. 02 3022.1 - www.ilsole24ore.com
Capitale Sociale Euro 35.123.787,40 i.v. - n. 00777910159 di Cod. Fisc., P.IVA e iscrizione nel Registro Imprese di Milano - R.E.A. n. 694938 pubblicato ai sensi dell'articolo 9, della delibera 129/02/CONS dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni, denominata Informativa Economica di Settore.

BILANCIO CONSOLIDATO AL 31.12.2010

STATO PATRIMONIALE

Gruppo 24 ORE — Valori in migliaia di euro

ATTIVITÀ

	31.12.2010	31.12.2009
Attività non correnti		
Immobili, impianti e macchinari	84.769	90.523
Avviamento	73.111	72.867
Attività immateriali	89.958	100.511
Partecipazioni in società collegate e joint venture	3.091	3.098
Attività finanziarie disponibili per la vendita	1.179	2.903
Altre attività finanziarie non correnti	19.766	19.227
Altre attività non correnti	1.218	773
Attività per imposte anticipate	41.336	29.617
Totale	**314.428**	**319.519**
Attività correnti		
Rimanenze	9.952	15.433
Crediti commerciali	178.662	193.537
Altri crediti	13.141	12.517
Altre attività correnti	6.222	6.847
Disponibilità liquide e mezzi equivalenti	76.713	95.277
Totale	**284.690**	**323.611**
Attività destinate alla vendita	-	2.992
TOTALE ATTIVITÀ	**599.118**	**646.122**

PATRIMONIO NETTO E PASSIVITÀ

	31.12.2010	31.12.2009
A) Patrimonio netto		
Patrimonio netto attribuibile ad azionisti della controllante		
Capitale sociale	35.124	35.124
Riserve di capitale	180.316	180.316
Riserve di rivalutazione	20.561	20.561
Riserve di copertura e di traduzione	(339)	(333)
Riserve - Altre	25.995	34.961
Utili/(Perdite) portati a nuovo	35.609	78.799
Utile (Perdita) attribuibile ad azionisti della controllante	(40.100)	(52.564)
Totale	**257.166**	**296.864**
Patrimonio netto attribuibile a partecipazioni di minoranza		
Capitale e riserve attribuibili a partecipazioni di minoranza	608	1.497
Utile (perdita) attribuibile a partecipazioni di minoranza	(312)	(779)
Totale	**296**	**718**
Totale Patrimonio netto	**257.462**	**297.581**
B) Passività non correnti		
Passività finanziarie non correnti	8.109	10.886
Benefici ai dipendenti	37.051	38.786
Passività per imposte differite	19.047	20.997
Fondi rischi e oneri	16.789	19.209
Altre passività non correnti	74	34
Totale	**81.070**	**89.912**
C) Passività correnti		
Scoperti e finanziamenti bancari scadenti entro l'anno	3.084	3.633
Passività finanziarie detenute per la negoziazione	468	459
Debiti commerciali	162.649	161.077
Altre passività correnti	9.675	8.792
Altri debiti	84.711	84.195
Totale	**260.586**	**258.156**
Passività destinate alla vendita	-	472
Totale passività	**341.656**	**348.540**
TOTALE PATRIMONIO NETTO E PASSIVITÀ	**599.118**	**646.122**

CONTO ECONOMICO

Gruppo 24 ORE — Valori in migliaia di euro

	2010	2009
Ricavi quotidiani, libri e periodici	137.421	155.443
Ricavi pubblicitari	182.804	187.559
Altri ricavi	161.746	159.700
Totale ricavi	**481.971**	**502.702**
Altri proventi operativi	18.030	14.359
Costi del personale	(189.975)	(203.207)
Variazione delle rimanenze	(6.154)	(2.966)
Acquisti materie prime e di consumo	(24.795)	(34.299)
Costi per servizi	(235.415)	(243.605)
Costi per godimento di beni di terzi	(35.463)	(33.443)
Oneri diversi di gestione	(13.081)	(14.290)
Accantonamenti	(3.469)	(2.286)
Svalutazione crediti	(8.426)	(7.650)
Margine operativo lordo	**(16.777)**	**24.685**
Ammortamenti attività immateriali	(18.101)	(19.776)
Ammortamenti attività materiali	(11.456)	(11.565)
Perdita di valore di attività materiali e immateriali	-	(11.716)
Plus/minusvalenze da cessione att. non corr.	(1.489)	272

	2010	2009
Risultato operativo	**(47.824)**	**(67.470)**
Proventi finanziari	1.761	3.046
Oneri finanziari	(699)	(596)
Totale Proventi (Oneri) finanziari	**1.061**	**2.450**
Altri proventi (oneri) da attività e passività di investimento	(1.884)	(555)
Utili (perdite) da valutazione partecipazioni	(12)	(1.168)
Risultato prima delle imposte	**(48.659)**	**(66.743)**
Imposte sul reddito	8.247	13.400
Risultato delle attività in funzionamento	**(40.412)**	**(53.343)**
Risultato delle attività cessate	**-**	**-**
Risultato netto	**(40.412)**	**(53.343)**
Risultato attribuibile a partecipazioni di minoranza	**(312)**	**(779)**
Risultato attribuibile ad azionisti della controllante	**(40.100)**	**(52.564)**
Utile per azione-base in euro	(0,32)	(0,39)
Utile per azione-diluito in euro	(0,32)	(0,39)

Il Sole 24 ORE S.p.A.
Sede legale e Amministrazione: Via Monte Rosa 91 - 20149 Milano - Tel. 02 3022.1 - www.ilsole24ore.com
Capitale Sociale Euro 35.123.787,40 i.v. - n. 00777910159 di Cod. Fisc., P.IVA e iscrizione nel Registro Imprese di Milano - R.E.A. n. 694938 pubblicato ai sensi dell'articolo 9, della delibera 129/02/CONS dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni, denominata Informativa Economica di Settore.

BILANCIO AL 31.12.2010

STATO PATRIMONIALE

IL SOLE 24 ORE SPA — Valori in migliaia di euro

ATTIVITÀ

	31.12.2010	31.12.2009
Attività non correnti		
Immobili, impianti e macchinari	80.929	86.125
Avviamento	18.233	513
Attività immateriali	35.708	18.915
Partecipazioni in società collegate e joint venture	1.320	1.320
Attività finanziarie disponibili per la vendita	875	2.875
Altre attività finanziarie non correnti	19.724	19.168
Altre attività non correnti	119.062	150.668
Attività per imposte anticipate	37.623	18.092
Totale	**313.474**	**297.676**
Attività correnti		
Rimanenze	5.645	10.770
Crediti commerciali	152.767	149.408
Altri crediti	10.821	8.291
Altre attività finanziarie correnti	9.928	21.420
Altre attività correnti	5.320	5.459
Disponibilità liquide e mezzi equivalenti	68.873	87.383
Totale	**253.355**	**282.731**
Attività destinate alla vendita	-	1.591
TOTALE ATTIVITÀ	**566.828**	**581.998**

PATRIMONIO NETTO E PASSIVITÀ

A) Patrimonio netto	31.12.2010	31.12.2009
Patrimonio netto		
Capitale sociale	35.124	35.124
Riserve di capitale	180.316	180.316
Riserve di rivalutazione	20.561	20.561
Riserve di copertura e di traduzione	(339)	(333)
Riserve - Altre	26.638	35.385
Utili (Perdite) portati a nuovo	62.190	99.252
Utile (Perdita) dell'esercizio	(35.686)	(46.436)
Totale Patrimonio netto	**288.804**	**323.869**
B) Passività non correnti		
Passività finanziarie non correnti	7.481	10.144
Benefici ai dipendenti	33.189	32.041
Passività per imposte differite	6.562	740
Fondi rischi e oneri	14.944	13.717
Altre passività non correnti	34	34
Totale	**62.211**	**56.676**
C) Passività correnti		
Scoperti e finanziamenti bancari scadenti entro l'anno	2.663	3.143
Altre passività finanziarie correnti	478	4.162
Passività finanziarie detenute per la negoziazione	468	459
Debiti commerciali	150.510	140.244
Altre passività correnti	5.177	4.398
Altri debiti	56.519	49.047
Totale	**215.813**	**201.453**
Passività destinate alla vendita	-	-
Totale passività	**278.024**	**258.129**
TOTALE PATRIMONIO NETTO E PASSIVITÀ	**566.828**	**581.998**

CONTO ECONOMICO

IL SOLE 24 ORE SPA — Valori in migliaia di euro

	2010	2009
Ricavi quotidiani, libri e periodici	134.006	146.642
Ricavi pubblicitari	182.637	161.554
Altri ricavi	101.732	99.007
Totale ricavi	**418.375**	**407.203**
Altri proventi operativi	17.833	13.604
Costi del personale	(157.647)	(153.756)
Variazione delle rimanenze	(6.821)	(1.842)
Acquisti materie prime e di consumo	(19.519)	(28.596)
Costi per servizi	(224.051)	(213.046)
Costi per godimento di beni di terzi	(27.860)	(25.680)
Oneri diversi di gestione	(10.689)	(9.561)
Accantonamenti	(3.048)	(2.396)
Svalutazione crediti	(7.181)	(5.623)
Margine operativo lordo	**(20.608)**	**(19.693)**
Ammortamenti attività immateriali	(6.594)	(3.369)
Ammortamenti attività materiali	(10.300)	(10.005)
Minusvalenze/Plusvalenze da cessione attività non correnti	(2.008)	225
Risultato operativo	**(39.509)**	**(32.842)**
Proventi finanziari	1.840	3.199
Oneri finanziari	(602)	(472)
Totale Proventi (Oneri) finanziari	**1.238**	**2.727**
Altri proventi (oneri) da attività e passività di investimento	(4.074)	(20.642)
Risultato prima delle imposte	**(42.346)**	**(50.757)**
Imposte sul reddito	6.660	4.321
Risultato netto	**(35.686)**	**(46.436)**

PROSPETTO DI DETTAGLIO DELLE VOCI DI BILANCIO PUBBLICATO AI SENSI DELL'ART. 9 DELLA DELIBERA 129/02/CONS DELL'AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI, DENOMINATA INFORMATIVA ECONOMICA DI SISTEMA

01	Vendita di copie	123.866.427,61
02	Pubblicità	133.977.577,78
03	- Diretta	133.977.577,78
04	- Tramite concessionaria	-
05	Ricavi da editoria online	424.843,71
06	- Abbonamenti	424.843,71
07	- Pubblicità	-
08	Ricavi da vendita e di informazioni	-
09	Ricavi da altra attività editoriale	43.106.788,43
10	Totale voci 01+02+05+08+09	301.375.637,53

ELENCO DELLE TESTATE IN ESCLUSIVA PUBBLICITARIA PER L'ANNO 2010

Editore	Testata
S.I.P.I. S.r.l.	L'imprenditore
S.I.P.I. S.r.l.	Quale Impresa
T. & P. Editori S.r.l.	Il Domani
Guido Talarico Editore S.p.a.	Aste Infoappalti
Guido Talarico Editore S.p.a.	Aste Infoappalti Calabria
Cooperativa Millenaria scarl	Quieconomia
Guido Talarico Editore S.p.a.	Insideart
Editrice Quadratum S.p.a.	Cucina italiana
Editrice Quadratum S.p.a.	Rolling Stone
Rizzoli Publishing S.r.l.	I viaggi del Sole
Radio Margherita sas	Radio Margherita
Ed. Riformiste Soc. Coop.	www.libero-news.it
De Agostini Editore S.p.a.	www.sapere.it
TicketOne S.p.a.	www.ticketone.it
DownLovers S.p.a.	www.downlovers.it
Il Foglio Quotidiano soc. coop.	www.ilfoglio.it
Guida Monaci S.p.a.	www.guidamonaci.it
Dagospia S.r.l.	www.dagospia.it
Editoriale Libero S.r.l.	www.ilriformista.it
Donne sul Web S.r.l.	www.donnesulweb.it
De Agostini Editore S.p.a.	www.deabyday.it
Rockol.com S.r.l.	www.rockol.it
Blogosfere S.r.l.	www.blogosfere.it
Nexta Media S.r.l.	www.film.it
Nexta Media S.r.l.	www.stile.it
Nexta Media S.r.l.	www.sport.it
FastWeb spa	www.fastweb.it
Italia News S.r.l.	www.italianews.it
Cocopelli S.r.l. (Ex Sergio Chiesa)	www.datasport.it
T Cube S.r.l.	www.meteo.it
Publiedi S.r.l.	www.gazzettadiparma.it

Requisiti di sistema
- Processore Intel® Pentium® IV
- Microsoft Windows ME/2000, XP, VISTA
- 192 MB di RAM (consigliati 256 MB)
- 100 MB di spazio disponibile su disco rigido
- Monitor a colori con scheda video a 16 bit o sup.
- Monitor con risoluzione 1024x768
- Unità CD-Rom
- Porta USB per l'inserimento del dispositivo di protezione

Contenuto
- CD-Rom (installazione programma e manuale in formato PDF)
- Dispositivo di protezione su porta USB

ANDILWall 2.5
per costruire in muratura portante

ANDILWall è un software di analisi strutturale che utilizza un codice di calcolo per l'analisi statica non lineare a macroelementi di edifici in muratura (ordinaria e armata) soggetti ad azione sismica denominato SAM II. Tale metodo consente l'analisi di strutture tridimensionali di una certa dimensione e complessità.
Il programma comprende un pre-processore di input della geometria che, da disegni bidimensionali eseguiti con qualsiasi programma di CAD e salvati in formato DXF, genera il modello tridimensionale. Tramite procedura automatizzata viene successivamente generato il modello equivalente a telaio spaziale, utilizzato per l'analisi con il SAM II. E' possibile eseguire tutte le analisi push-over del modello, con conseguente visualizzazione delle curve di capacità e verifiche allo stato limite di danno ed ultimo.
Il programma consente, inoltre, di ottenere stampe personalizzate di tutti i dati di input e di verifica, ed anche delle curve di capacità delle analisi eseguite. Il documento di stampa creato è in formato RTF ed è quindi compatibile con tutti i wordprocessor più diffusi.

ANDILWall è stato realizzato dalla Sezione "Murature" dell'ANDIL Assolaterizi in collaborazione con CRSoft srl, Eucentre Pavia e Università degli Studi di Pavia.

INVIARE VIA FAX DEBITAMENTE COMPILATA A:
(Pagamento in contrassegno + spese postali)

ANDIL Assolaterizi
Via A. Torlonia, 15 - 00161 Roma - Tel. 06 44236926 - Fax 06 44237930
www.laterizio.it - E-mail: andil@laterizio.it

Nome ______________________ Cognome ______________________

Società ______________________

Via ______________________ CAP ________ Città ______________________ Provincia ________

Telefono ______________________ C.F. e P. IVA ______________________

I LIBRI DI 24 ORE — ARKETIPO
Collana a cura di Giuseppe Turchini

Ar MONOGRAFIE

Marco Imperadori - Alfonso Senatore

Schematic Design

Tecniche ed esempi di comunicazione del progetto

Questa **nuova edizione** di *Schematic Design* nasce tanto dalla volontà di riorganizzare il precedente volume, che ha riscosso un **ottimo successo**, in un formato più pratico e maneggevole, quanto da quella di ampliarlo inserendo ulteriori casi di particolare interesse e valore. Di fatto si tratta di un nuovo libro, un'evoluzione di quello precedente resa evidente anche da una grafica nuova, fresca e comunicativa. La comunicazione è infatti l'obbiettivo primario di questo testo, che sistematizza varie fasi del processo di **progettazione architettonica** ed **edilizia** (Architectural/Building Design). Il metodo adottato è semplice e diretto, e attinge al bagaglio professionale di famosi progettisti svelando i "**trucchi del mestiere**" e trasferendo conoscenza tecnica attraverso il modo di comunicarla e di illustrarla.

Pagg. 360 - **€ 70,00**

Puoi acquistare anche on line
www.shopping24.it

Il prodotto è disponibile anche nelle librerie professionali.
Trova quella più vicina all'indirizzo: **www.librerie.ilsole24ore.com**
Per informazioni contattare il servizio clienti e-mail: **servizioclienti.libri@ilsole24ore.com**

EKLIPSE

l'evoluzione del frangisole

/ Facilità nella manutenibilità e/o sostituibilità /

/ Versatilità negli abbinamenti con ogni tipo di superficie /
(cemento armato, intonaco, vetro, ferro, facciavista, legno ...)

/ Compatibilità con facciavista Unieco e disponibilità di oltre 30 colorazioni in gamma /

/ Rispetta le normative dei sistemi schermanti esterni (d.Lgs 311/2006 - UNI TS 11300-1/2008) /

/ Sistema garantito e certificato sia alla non gelività che alla portanza /

www.fornace.unieco.it